Bernstein in der Bronzezeit

Netzwerke und Interaktion in Europa

Benjamin Serbe

Social, Environmental, and Cultural Connectivity in Past Societies

ROOTS • Studies • RS | 08

Bernstein in der Bronzezeit

sidestonepress

Bernstein in der Bronzezeit

Netzwerke und Interaktion in Europa

Benjamin Serbe

ЯOOTS • Studies • RS | 08

© 2025 Benjamin Serbe

ROOTS Studies, Vol. 8

Series editors: Eileen Eckmeier, Martin Furholt, Lutz Käppel and Johannes Müller
Associate editor: Andrea Ricci

This book is published under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0). This license does not apply to content that is attributed to sources other than the copyright holder mentioned above. Under this license you are free to share and adapt this work, provided the makers are attributed.

For more information about our licenses, please visit https://www.sidestone.com/publishing/creative-commons.

Published by Sidestone Press, Leiden
www.sidestone.com

Imprint: Sidestone Press Dissertations
This book was originally written as a dissertation and successfully defended at Kiel University in 2023.

Layout design: ROOTS/Tine Pape and Sidestone Press
Copy editing and proofreading: Matthias Halle and Eileen Küçükkaraca, Kiel
Cover design and image editing: Petra Horstmann, Kiel
Cover images: Anna Sara Jagiolla, Kiel (photos) and Benjamin Serbe, Kiel (illustrations).
Edited by Petra Horstmann, Kiel
Cover photos: Amber disc (front and back) from Przysieka Polska and amber bead from Bruszczewo (Greater Poland Voivodeship, Poland).

DOI: 10.59641/u3679xg

ISBN 978-94-6428-090-6 (softcover)
ISBN 978-94-6428-091-3 (hardcover)
ISBN 978-94-6428-092-0 (PDF e-book)

ISSN Print: 2950-2373
ISSN Online: 2950-2381

Published with funding of the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, German Research Foundation) under Germany's Excellence Strategy – EXC 2150 ROOTS – 390870439.

Foreword of the series editors

As the outcome of overarching, interdisciplinary scientific research efforts within the Excellence Cluster 'ROOTS – Social, Environmental, and Cultural Connectivity in Past Societies' at Kiel University, we are pleased to present the eighth volume of the publication series **ROOTS Studies**. This book series of the Cluster of Excellence ROOTS addresses social, environmental and cultural phenomena as well as processes of past human development in light of the key concept of 'connectivity' and presents scientific research proceeding from the implementation of individual and cross-disciplinary projects. The results of specific research topics and themes across various formats, including monographs, edited volumes or proceedings and data collections, are the backbone of this book series. The published volumes serve as a mirror of the coordinated concern of ROOTS researchers and their partners, who explore the human-environmental relationship over a plurality of spatial and temporal scales within divergent scientific disciplines. The associated research challenges revolve around the premise that humans and environments have interwoven roots, which reciprocally influence each other, stemming from and yielding connectivities that can be identified and juxtaposed against current social issues and crises. The highly dynamic research agenda of the ROOTS Cluster, its diverse subclusters and state of the art research set the stage for particularly fascinating results.

With an investigation on the distribution of amber artefacts, particularly in Bronze Age Europe, we present a dissertation that uses spatial-statistical methods and network analyses to demonstrate the connectivity of corresponding societies based on the distribution of amber. For the first time, the existing data has been combined on a continental scale and the results are accordingly well-founded.

The editors of the **ROOTS Studies** series would like to take the opportunity to thank those colleagues involved in the successful realisation of the eighth volume. We are very grateful for the detailed and well-directed work of the ROOTS publication team. Specifically, we thank Andrea Ricci for his steady support and coordination efforts during the publication process, Petra Horstmann for the preparation of the numerous figures and the cover design and Matthias Halle and Eileen Küçükkaraca for scientific editing. Moreover, we are indebted to the peer reviewers and our partners at Sidestone Press, Karsten Wentink, Corné van Woerdekom and Eric van den Bandt, for their support and their commitment to this publication.

Kiel, December 2024
Eileen Eckmeier, Martin Furholt, Lutz Käppel, Johannes Müller

Vorwort der Reihenherausgeber:innen

Als Ergebnis übergreifender, interdisziplinärer wissenschaftlicher Forschungsanstrengungen innerhalb des Exzellenzclusters ‚ROOTS – Social, Environmental, and Cultural Connectivity in Past Societies' an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel freuen wir uns, den achten Band der Publikationsreihe **ROOTS Studies** vorzustellen. Diese Buchreihe des Exzellenzclusters ROOTS thematisiert soziale, ökologische und kulturelle Phänomene sowie Prozesse vergangener menschlicher Entwicklung im Lichte des Leitbegriffs *connectivity* und präsentiert wissenschaftliche Forschung ausgehend von der Implementierung individueller und disziplinübergreifender Projekte. Die Ergebnisse spezifischer Forschungsthemen, die in verschiedenen Formaten, darunter Monographien, Sammelbände/Proceedings und Datensammlungen, vorgestellt werden, bilden das Rückgrat dieser Buchreihe. Die veröffentlichten Bände spiegeln das koordinierte Anliegen der ROOTS-Forscher:innen und ihrer Partner:innen wider, die innerhalb unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen die Mensch-Umwelt Beziehungen auf einer Vielzahl von räumlichen und zeitlichen Ebenen erforschen. Die damit verbundenen Forschungsherausforderungen kreisen um die Prämisse, dass Mensch und Umwelt miteinander verwobene Wurzeln haben, die sich gegenseitig beeinflussen. Diese Verbindungen können identifiziert und aktuellen gesellschaftlichen Problemen und Krisen gegenübergestellt werden. Die hochdynamische Forschungsagenda des ROOTS-Clusters, seine vielfältigen Subcluster und seine *state of the art*-Forschung schaffen die Voraussetzungen für besonders faszinierende Ergebnisse.

Mit einer Studie zur Verteilung der Bernsteinartefakte insbesondere im bronzezeitlichen Europa legen wir hier eine Dissertationsschrift vor, die mit räumlich-statistischer Arbeitsweise und Netzwerkanalysen die Konnektivitäten entsprechender Gesellschaften anhand der Bernsteinverteilungen darlegt. Erstmals gelingt damit auf einer kontinentalen Skala die Zusammenführung der vorhandenen Daten – und entsprechend fundiert gestalten sich die Ergebnisse.

Die Herausgeber:innen der Reihe **ROOTS Studies** möchten die Gelegenheit nutzen, den Kolleg:innen zu danken, die an der erfolgreichen Realisierung des achten Bandes beteiligt waren. Wir sind sehr dankbar für die detaillierte und gezielte Arbeit des ROOTS-Publikationsteams. Insbesondere danken wir Andrea Ricci für seine stetige Unterstützung und Koordination des Publikationsprozesses, Petra Horstmann für die Bearbeitung der zahlreichen Abbildungen und die Covergestaltung sowie Matthias Halle und Eileen Küçükkaraca für die wissenschaftliche Redaktion. Darüber hinaus sind wir den Gutachter:innen sowie unseren Partnern bei Sidestone Press, Karsten Wentink, Corné van Woerdekom und Eric van den Bandt, für ihre Unterstützung zu Dank verpflichtet.

Kiel, Dezember 2024
Eileen Eckmeier, Martin Furholt, Lutz Käppel, Johannes Müller

Inhaltsverzeichnis

Foreword of the series editors **5**

Vorwort der Reihenherausgeber:innen **7**

Vorwort **13**

1 Einleitung **15**

2 Die Verbreitung des Bernsteins in Europa **17**
2.1 Forschungsgeschichte *17*
2.1.1 Entwurf der „Bernsteinstraße“ 18
2.1.2 Rezeption 19
2.2 Ansatz dieser Arbeit *26*

3 Datengrundlage **27**
3.1 Überregionale Betrachtungen *29*
3.2 Länderspezifische Betrachtungen *30*
3.3 Chronologie *35*

4 Klassifikation von Bernsteinartefakten in Europa **41**
4.1 Klassifikationen in der Literatur *42*
4.1.1 Textbasierte Klassifikationen 42
4.1.2 Numerische Klassifikationen 43
4.2 Die in dieser Arbeit verwendete Klassifikation *45*

4.2.1 Allgemeine, abgeleitete Prinzipien 45
4.2.2 Grundlegende Struktur 46
4.2.3 Klassifikatorische Grenzen der Datenaufnahme 46
4.3 Typenbeschreibungen *47*
4.3.1 Gruppe I – Perlen 47
4.3.2 Gruppe II – Scheiben 74
4.3.3 Gruppe III – Ringe 79
4.3.4 Gruppe IV – Knöpfe 81
4.3.5 Gruppe V – Anhänger 84
4.3.6 Gruppe VI – Mehrfachgelochte Objekte 93
4.3.7 Gruppe VII – Figurinen 101
4.3.8 Gruppe VIII – Andere Objekte 102

5 Analyse der Bernsteinverbreitung **107**
5.1 Datenaufbereitung *108*
5.1.1 Inhaltliche Filter 108
5.1.2 Skalenniveaus 109
5.2 Datierungsungenauigkeit *110*
5.2.1 Problemstellung dieser Arbeit 110
5.2.2 Die aoristische Methode 111
5.3 Zeitliche Verbreitung *116*
5.3.1 Anteile der Befundtypen 116
5.3.2 Entwicklung der Bernsteinmengen 117
5.3.3 Verteilung der Artefaktgruppen 118
5.4 Räumliche Verteilung *121*
5.4.1 Herkunft des Bernsteins 121
5.4.2 Verbreitung archäologischen Bernsteins 123
5.5 Entwicklung der Verbreitung *130*
5.5.1 Zeitscheibeneinteilung 130
5.5.2 Entwicklung von Befunden und Bernsteinmengen 131
5.6 Dynamiken in der Verbreitung *146*

6 Bernsteinnetzwerke **149**
6.1 Grundlagen der Netzwerkanalyse *149*
6.1.1 Theoretische Grundlagen 150
6.1.2 Anwendungen in der Archäologie 153
6.2 Netzwerkdesign *155*
6.2.1 Akteure 155
6.2.2 Relationen 158
6.3 Netzwerkanalyse *164*
6.3.1 Netzwerk I (2200-2000 v. Chr.) 165
6.3.2 Netzwerk II (2000-1700 v. Chr.) 167
6.3.3 Netzwerk III (1700-1500 v. Chr.) 169
6.3.4 Netzwerk IV (1500-1300 v. Chr.) 171
6.3.5 Netzwerk V (1300-1050 v. Chr.) 173
6.3.6 Netzwerk VI (1050-800 v. Chr.) 175
6.3.7 Longitudinale Netzwerkanalyse 177

7 Archäologische Interpretation **181**
7.1 Kultureller Kontext und Konnektivität *182*
7.1.1 Die Aunjetitzer Kultur (Zeitstufe I-II) 182
7.1.2 Die Wessex-Kultur (Zeitstufe I-IV) 183
7.1.3 Die Elp-Kultur (Zeitstufe III-IV) 184
7.1.4 Das Karpatenbecken (Zeitstufe III-V) 185
7.1.5 Die Mykenische Kultur (Zeitstufe III-V) 187
7.1.6 Die Poebene (Zeitstufe III-V) 190
7.1.7 Die süddeutschen Hügelgräbergruppen (Zeitstufe IV) 193
7.1.8 Das Gräberfeld von Gordìïvka (Zeitstufe IV-V) 195
7.1.9 Die süddeutsche Urnenfelderkultur (Zeitstufe V-VI) 197
7.1.10 Die RSFO-Kultur im Pariser Becken (Zeitstufe V-VI) 197
7.1.11 Periode IV/V der Nordischen Bronzezeit (Zeitstufe VI) 198
7.2 Ausbreitungsrouten *200*
7.2.1 Rohmaterialverbreitung 200
7.2.2 Hinweise in der Artefaktverbreitung 205
7.3 Synthese: Modelle der Ausbreitung *209*
7.3.1 Modell der Zeitstufe I (2200-2000 v. Chr.) 209
7.3.2 Modell der Zeitstufe II (2000-1700 v. Chr.) 210
7.3.3 Modell der Zeitstufe III (1700-1500 v. Chr.) 211
7.3.4 Modell der Zeitstufe IV (1500-1300 v. Chr.) 212
7.3.5 Modell der Zeitstufe V (1300-1050 v. Chr.) 213
7.3.6 Modell der Zeitstufe VI (1050-800 v. Chr.) 215
7.4 Ausblick *216*

8 Zusammenfassung **219**

9 Summary **227**

Literaturverzeichnis **235**

Anhang

Katalog der bernsteinführenden Befunde (online; DOI: 10.57892/100-89)
Funddatenbank (online; DOI: 10.57892/100-89)

Vorwort

Damals wie heute ist Bernstein ein Material, dem besonderes Interesse entgegengebracht wird. Zum einen im privaten Umfeld als Schmuckstein, aber auch im öffentlichen Diskurs als ein Rohstoff, der wirtschaftliche und politische Entscheidungen beeinflusst. Nicht zuletzt das mediale Interesse an Bernstein und seinen historischen Verflechtungen haben den wissenschaftlichen Diskurs in die Allgemeinheit getragen.

Im Rahmen des Excellenzclusters ROOTS an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel wurde ein Projekt geschaffen, das im Kontext des Subclusters „Knowledge“ die Themen Kommunikation, Kontaktbildung und Wissensverbreitung in prähistorischen Gesellschaften auf Grundlage bronzezeitlicher Bernsteinartefakte im Rahmen einer Dissertation untersuchen sollte. Die vorliegende Publikation ist das Ergebnis dieses Projektes.

Die vorliegende Arbeit wäre nicht möglich gewesen ohne die Unterstützung vieler Leute. Ich möchte mich an dieser Stelle bei Herrn Prof. Dr. Johannes Müller, dem Erstbetreuer dieses Projekts, bedanken. Neben seinen Hinweisen und Anmerkungen hat er zur Formgebung dieser Arbeit beigetragen, mir aber gleichzeitig genug Spielraum für eigene Ideen zur methodischen Entwicklung des Projekts gelassen. Ebenso möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Oliver Nakoinz als Zweitbetreuer für seine Unterstützung vor allem in den Fragen zum technischen Teil der Netzwerke und Ähnlichkeitsindices bedanken.

Des Weiteren möchte ich Frau Dr. Jutta Kneisel, der Initiatorin des Projekts, für ihre Korrekturen und kritischen Anmerkungen besonders in Fragen zur Bron-

zezeit und für die Möglichkeit zur Präsentation vorläufiger Ergebnisse bei verschiedenen Workshops und Konferenzen danken.

Ich möchte besonders Elena Ludwig für ihre Mitarbeit bei der Datenaufbereitung und -revision sowie für die rechtschreiblichen Korrekturen danken, denn ohne diese hätte das Projekt nicht zeitnah abgeschlossen werden können. Ebenso möchte ich Dorothea Küster für die Rechtschreibkorrekturen und für ihre Hilfe bei der Suche nach Koordinaten danken.

Zusätzlich möchte ich Karl-Johann Offermann für die Hinweise und Hilfen zu den skandinavischen Datenbanken und den häufigen Austausch zu unseren jeweiligen Projekten danken. Durch die gemeinsame Diskussion sind neue Ideen und eine Schärfung der eigenen Methodik entstanden.

Abschließend möchte ich dem Exzellenzcluster ROOTS für die Möglichkeit zur Promotion und für die Finanzierung dieses Projekts danken, ohne die die vorliegende Arbeit nicht entstanden wäre. Der Excellenzcluster ROOTS, und damit auch dieses Projekt, wird durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft innerhalb von Deutschlands Exzellenz-Strategie – EXC 2150 – 390870439 – gefördert.

1 Einleitung

Kommunikation bestimmt einen großen Teil unserer heutigen, aber auch vergangener Gesellschaften. Sie bildet die Grundlage für alle Arten von Beziehungen: Austausch, Handel oder den Transfer von Ideen, aber auch für Herrschaft und Konflikt. Beziehungen zu untersuchen ist somit ein essentieller Bestandteil der archäologischen Wissenschaft zur Erforschung (prä-)historischer Gesellschaften und deren Verbindungen untereinander. Diese Arbeit soll daher den Fokus auf die Interaktionsmuster in der Europäischen Bronzezeit auf Basis unterschiedlicher archäologischer Bernsteinfunde legen.

Bernstein selbst ist gut geeignet für eine solche Analyse, bedingt durch die speziellen Eigenschaften des Materials. So hat dieser nur ein geringes Gewicht und ist daher gut zu transportieren. Es muss somit nur geringer zusätzlicher Aufwand betrieben werden, um Rohmaterial und Artefakte zwischen unterschiedlichen Gruppen oder Regionen auszutauschen. Gleichzeitig besitzt Bernstein keinen praktischen Wert, anders als Bronze. Die primäre Funktion ist dekorativer Natur und kann somit als Reflexion einer sozialen Stellung interpretiert werden. Weitere Funktionen sind höchstens im kultischen oder medizinischen Bereich zu sehen, die aber in vielen Fällen nicht mehr nachweisbar sind. Als weitere Eigenschaft ist eine geringe Wiederverwendungsmöglichkeit zu nennen. Umarbeitungen sind nur bei relativ großen Stücken ohne Hinweise auf die vorige Form realisierbar, sodass die meisten Objekte – besonders Perlen – auf ihre ursprüngliche Form fixiert sind. Dies kann Aussagen über Änderungen in der Mode ermöglichen. Abschließend sind innerhalb der Bronzezeit nur drei gesicherte und einige fragliche Regionen bekannt, in denen

das Rohmaterial ausgebeutet worden ist bzw. sein könnte. Dies gibt dem Bernstein in vielen Regionen den Status eines seltenen Gutes, das zwangsweise ein Austauschsystem innerhalb Europas benötigt.

All diese Eigenschaften verleihen Bernstein den Stellenwert eines geeigneten Materials, um Austausch und Kontakte zwischen unterschiedlichen Personengruppen und Regionen innerhalb Europas zu untersuchen. Dabei kann die Ähnlichkeit unterschiedlicher Objektinventare zwischen verschiedenen Regionen einen Hinweis auf direkte Kontakte oder einen indirekten Transfer von Vorstellungen (Ideen) zu bestimmten Formen belegen.

Primär soll es in dieser Arbeit um diejenigen Austauschnetzwerke gehen, die direkt Bernsteinartefakte beinhalten, um auf diesem Wege Hinweise auf ein weitergehendes Interaktionsnetzwerk zu erhalten. Im Folgenden soll zunächst ein Überblick über die bisher stattgefundene Diskussion zur Verbreitung des Bernsteins in Europa gegeben werden, wie sich die Vorstellung über den Austausch dazu entwickelt hat, und welchen Ansatz die vorliegende Arbeit verfolgt. Anschließend soll die Datengrundlage analysiert und die entsprechenden Objekte klassifiziert werden. Zur Untersuchung der Interaktion sollen weitere Methoden – wie typologische Analysen, Verbreitungskarten und Netzwerkanalysen – genutzt werden, um die Beziehungen zwischen einzelnen Gruppen zu quantifizieren und deren Stellung zueinander zu evaluieren. Abschließend sollen die Ergebnisse der Analyse im Rahmen der kulturellen Kontexte interpretiert und auf Basis der entsprechenden Ergebnisse in Modelle zum Austausch innerhalb Europas integriert werden.

Diese Arbeit kann kein umfassendes Modell eines bronzezeitlichen Kommunikations- und Austauschnetzwerks liefern, jedoch zumindest die Verbreitung von Bernsteinartefakten auf Basis der aktuellen Datenlage beschreiben, um einen Teil dieses Netzwerkes sichtbar zu machen.

Der zu dieser Arbeit gehörende Katalog von bernsteinführenden Befunden wird aufgrund seines Umfangs als Onlineressource bereitgestellt. Die im Text genannten Katalognummern (Kat. 1-2729) beziehen sich auf diesen Katalog, der zusammen mit der vollständigen Datenbank aller verwendeten Objekte auf der Plattform opendata@cau-kiel.de unter DOI: 10.57892/100-89 abrufbar ist.

2 Die Verbreitung des Bernsteins in Europa

Die Verbreitung von Bernstein in Europa ist schon lange Teil der archäologischen Diskussion. Mit dem ersten Entwurf eines Verbreitungskonzeptes entlang der sogenannten „Bernsteinstraße“ wurde bereits im 19. Jahrhundert ein theoretisches Rahmenkonzept geschaffen. Nach dessen Festigung im frühen 20. Jahrhundert anhand von archäologischen Funden begann eine rege Diskussion, die zur Erweiterung und Umgestaltung dieses Konzepts führte. Der Blick in die Forschungsgeschichte soll dazu dienen, die vorliegende Arbeit in die bereits etablierten Betrachtungen zur Bernsteinverbreitung in Europa einzuordnen.

2.1 Forschungsgeschichte

Seit fast 200 Jahren ist das Thema „Bernsteinstraße“ Teil der historischen und archäologischen Diskussion, beginnend mit der ersten Beschreibung einer „Bernsteinstraße“ oder „-route“ durch den dänischen Historiker Erich Christian Werlauff im Jahr 1835. Die Basis für die Rekonstruktion bildeten die Beschreibungen römischer Autoren über den Handel mit den Völkern entlang der Ostsee, woraus die Existenz einer festen Nord-Süd-Route geschlussfolgert wurde (Brinch o. J., 1). Diese initiale Untersuchung regte die Forschung in den folgenden Jahrhunderten an und beeinflusst die Betrachtungsweise des Themas bis heute. Angetrieben wurde die Diskussion durch die Entdeckung von Bernstein in den Mykenischen Schachtgräbern durch Heinrich Schliemann. Die nachfolgende Bestimmung des Bernsteins als „baltisch“ durch Otto Helm 1885 (Woltermann 2016, 4) entfachte die Diskussion

um den Verbreitungsweg entsprechend. Dies führte zur Beschreibung der Handelsbeziehungen zwischen Skandinavien und dem Mittelmeer durch Oscar Montelius in seinem allgemeinen Werk „Handel in der Vorzeit", in dem der Bernstein als Tauschobjekt für Metalle diente (Montelius 1910, 282).

Besonders die Grundlage der römischen Handelsstraßen beeinflusst die Forschungen zu „Bernsteinstraßen" der Bronze- und Eisenzeit auch heute noch. So wurde zum Beispiel die polnische Forschung maßgeblich durch die Untersuchungen von Jerzy Wielowiejsk zu den römischen Handelswegen beeinflusst (Błażejewski 2011, 57), und auch Jørgen Jensen (1965, 67) argumentierte, dass die kaiserzeitlichen Handelsstraßen in ihrem Verlauf den bronze- und eisenzeitlichen „Bernsteinstraßen" entsprachen. Generell wurde die Diskussion um den Verlauf in der Bronzezeit seit dem frühen 20. Jahrhundert nicht mehr in großem Umfang auf Grundlage der historisch überlieferten Wege geführt, sondern begann, diesen auf Basis der archäologischen Quellen zu rekonstruieren.

2.1.1 Entwurf der „Bernsteinstraße"

Auf der Grundlage der Beschreibung von O. Montelius, bei der der Bernsteinhandel ab Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr. von Jütland aus (Montelius 1910, 282) und ab Mitte des 1. Jahrtausends von der Weichselmündung aus (ebd., 291) geführt wurde, sowie einer weiteren Diskussion von Karl Schumacher (1901, 201), der einen Hauptweg des Bernsteinhandels in der Mittelbronzezeit entlang von Rhein, Weser und Elbe sah, wurde der erste Versuch einer genauen Kartierung eines Verlaufes der „Bernsteinstraßen" in der Bronze- und frühen Eisenzeit von Jose Maria de Navarro vorgenommen, um einen Beitrag zur Humangeografie des vorchristlichen Jahrtausends zu leisten (de Navarro 1925, 481). Seine primäre Herangehensweise war es, die unterschiedlichen Fundplätze bronze- und eisenzeitlichen Bernsteins zu kartieren und entlang dieser Fundplätze einen Verlauf zu rekonstruieren. Dabei wurden in vielen Fällen nahe gelegene Flusstäler als optimierte Streckenführungen angesehen. Aus der Analyse ergaben sich drei unterschiedliche Hauptrouten, die von J.M. de Navarro als „zentrale", „westliche" und „östliche Route" bezeichnet wurden (Abb. 1).

Die „zentrale Route" galt dabei als die älteste und wurde in die Frühbronzezeit datiert. Ihr Verlauf folgte von der Ursprungsregion in Jütland aus der Elbe, mit Abzweigen an Saale und Moldau zur Donau hin und von dort aus über den Inn und den Brennerpass hinunter nach Italien (de Navarro 1925, 484-485). Ein weiterer Abzweig führte die Donau flussaufwärts bis in das heutige Baden-Württemberg. Das Vorkommen italienischer Fundobjekte im südlichen Skandinavien wurde dabei als bestätigend angesehen.

In der Mittelbronzezeit etablierte sich die bereits von K. Schumacher beschriebene „Westroute", die wiederum von Jütland aus entlang der Elbe, der Saale und dann über Land zum Main und weiter zum Rhein und zur oberen Donau führte, von wo aus sie in die Schweiz verlief (de Navarro 1925, 494-495).

Die „Ostroute" wurde auf den Beginn der frühen Eisenzeit datiert, da es nur wenige Funde entlang der Strecke während der Bronzezeit gab (de Navarro 1925, 497). Im Gegensatz zu den anderen Routen beginnt diese an der polnischen Ostseeküste und folgt dann der Weichsel zur Warthe und Oder und weiter nach Süden über den heutigen Międzyleska-Pass,[1] die March entlang bis zur Donau und weiter nach Südwesten bis zur Adria (ebd., 479-480).

1 Tschechisch Mladkovské sedlo, deutsch auch als Glatz-Pass bezeichnet.

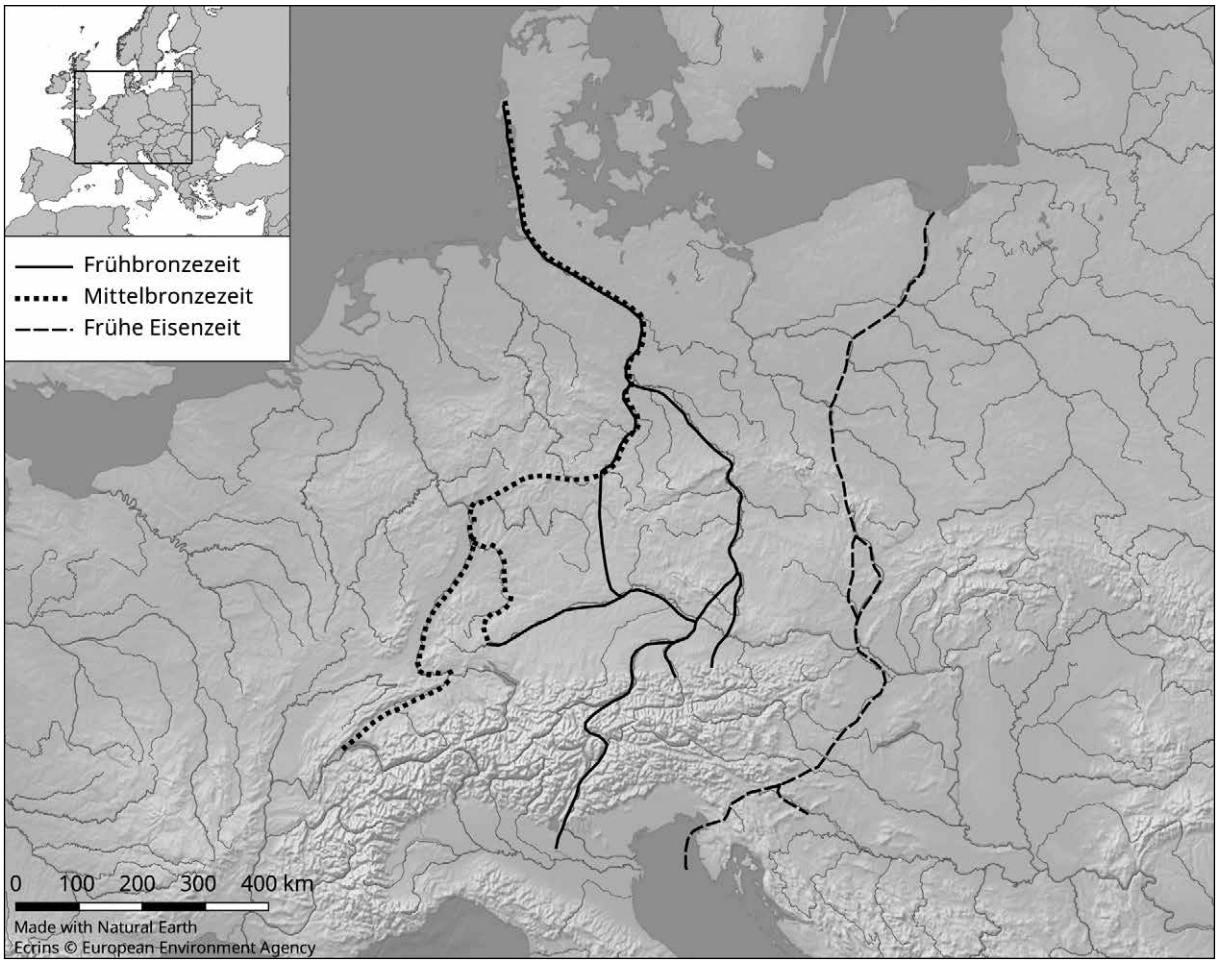


Abbildung 1. Ursprüngliche Routenbeschreibung der „Bernsteinstraßen" nach J.M. de Navarro (1925, Abb. 1).

2.1.2 Rezeption

Die Überlegungen J.M. de Navarros haben seit ihrer Veröffentlichung zu unterschiedlichen Reaktionen geführt und werden bis auf den heutigen Tag diskutiert. Im Rahmen ihrer Bestandsaufnahme der französischen Bernsteinfunde zur Frage nach Herkunft und Verbreitung bezeichnet Colette du Gardin die Ausarbeitung J.M. de Navarros als „vollständigstes Netz" („résau le plus complet"), das zu diesem Thema erstellt worden sei (du Gardin 1986, 568). Dagegen merkt Rolf Rottländer in seiner Untersuchung zur Verbreitung der Bernsteinfunde in der Eisenzeit an, dass sich das Straßensystem nur ergebe, wenn man große Zeitabschnitte, „etwa die gesamte Bronzezeit", gleichzeitig kartiere (Rottländer 1978, 89). Zusätzlich beklagt er, dass es in der bisherigen Forschung nur sehr wenige kritische Stimmen zu J.M. de Navarros Ausarbeitung gegeben habe. In der jüngeren Forschung kam es ebenfalls zu direkter Kritik am Konzept de Navarros. Mercedes Murillo-Barroso und Marco Martinón-Torres schreiben in ihrer Diskussion um Bernsteinherkunft und -handel auf der iberischen Halbinsel: „[...] the routes proposed by de Navarro (1925) are useful for indicative purposes [...] but they cannot be considered as permanent commercial routes" (Murillo-Barroso und Martinón-Torres 2012, 199). Diese Aussage ist die Schlussfolgerung einer Reihe von vorhergehenden Argumentationen unterschiedlicher Autor:innen, die sich mit dem Thema „Bernsteinrouten" im Allgemeinen beschäftigt haben.

In der auf de Navarro folgenden Forschung stand zunächst die genaue Erfassung der unterschiedlichen Routen im Fokus, die die Analyse de Navarros durch neue Funde erweiterten und umgestalteten. Eine der ersten war Marija Gimbutas, die in ihrem Werk „Bronze Age Cultures in Central and Eastern Europe" das Netzwerk deutlich nach Osten erweiterte, mit Fokus auf den samländischen Bernsteinvorkommen (Gimbutas 1965, 48-49), die in der Forschung von Montelius und de Navarro wenig berücksichtigt wurden (Abb. 2). Dazu beschreibt sie weitere Verbindungen bis in den Nahen Osten (ebd., 88-89) und in der Spätbronzezeit bis hin nach Assyrien über den Dnjepr und das Schwarze Meer (ebd., 154).

Für die Interpretation der früheisenzeitlichen „Ostrouten" durch de Navarro gibt Tadeusz Malinowski weitere Details über die Verbindung zwischen der Weichselmündung und Hallstatt. Dabei folgt er dem Narrativ der bereits propagierten Route von de Navarro (Malinowski 1971, 108). Unterstützend bringt er die Siedlung Komorowo mit entsprechenden Werkstätten an, sowie die allgemeine Verbindung von Jütland aus entlang der Elbe und Moldau in Richtung Hallstatt (ebd., 109 Abb. 1).

R. Rottländer hingegen diskutiert zusätzlich zu seiner bereits vorgetragenen Kritik an der Routenführung von J.M. de Navarro eine Verbreitung über den generellen Seeweg im Zusammenhang mit kornischem Zinn nach Südosteuropa. Der Seehandel sei, laut Rottländer, zwar für Massenware bestens geeignet, da er Bernstein aber nicht als Massenware ansehe, sei dieser wohl nur als nebensächliches Gut nach Süden gekommen (Rottländer 1978, 91). Den Landweg von Jütland bis an das *Caput Adriae* (die sogenannte „zentrale Route") bezeichnet er als „unwahrscheinlich" (ebd., 98).

In den 1980er Jahren bleibt es relativ ruhig in der Diskussion um die Verbreitung des Bernsteins. Helen Hughes-Brock merkt jedoch an, dass die Routen generell umstritten seien (Hughes-Brock 1985, 259).

In der Diskussion um die Verbreitung entlang der „westlichen Routen" merkt C. du Gardin an, dass das grundlegende Modell nach de Navarro nicht erkläre, wie es zu einer Verbreitung der Bernsteinartefakte nach Südfrankreich komme und ob diese über das Meer oder den Rhein erfolgt sei. In Anbetracht der Fundarmut entlang des Ärmelkanals und der Küste ließ sie diese Frage zu diesem Zeitpunkt offen (du Gardin 1986, 569). Später beschreibt sie die Route entlang von Rhein und Rhône nach Mykene auf Basis der Ausarbeitung von Spyridōn N. Marinatos als möglichen Verbreitungsweg auf der Grundlage des Vorkommens von Bernsteinschiebern (du Gardin 1995, 291).

Wie R. Rottländer sieht auch Jan Bouzek Anfang der 1990er Jahre einen direkten Zusammenhang zwischen dem Zinnhandel nach Südosteuropa und der Verbreitung des Bernsteins, da die Bernsteinschieber aus der Wessex-Kultur in Verbindung mit denjenigen aus Mykene gesehen werden können (Bouzek 1993, 142). Die Route läuft seiner Ansicht nach in der Mittelbronzezeit entlang der Atlantikküste, folgt dann der Garonne und Aude durch Frankreich und von dort über das Mittelmeer nach Mykene (siehe Abb. 3). Die häufig genannte „Donauroute" sieht er dabei als nicht komplett geschlossen an, da es an belegenden Bronzeerzeugnissen mangele, während die Verbindung über Oder und March seit der Stufe Hallstatt B als wichtigste Verbindung anzusehen sei (ebd.). Diese Einschätzung bleibt auch in späteren Publikationen bestehen, wobei die „Westroute" eher zum Austausch von Bernsteinobjekten und die „zentrale Route", die nach seiner Ansicht vor allem über Oder und Moldau hinunter zum *Caput Adriae* lief, für die Beschaffung des Rohbernsteins diente (Bouzek 2007, 387-388; Bouzek 2009, 133).

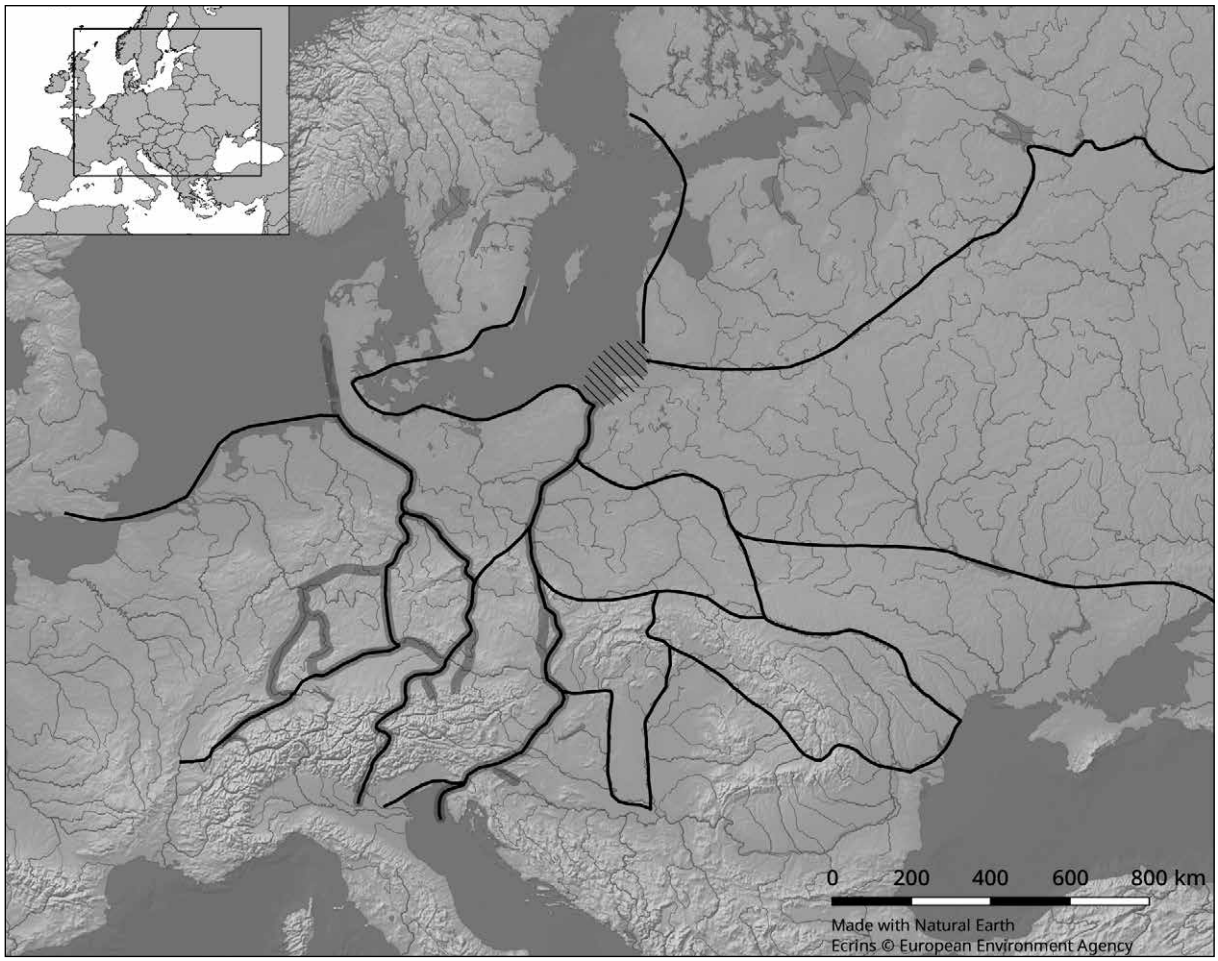


Abbildung 2. Netzwerk der „Bernsteinstraßen“ nach M. Gimbutas (1965, 49 Abb. 15), hellgrau der ursprüngliche Entwurf von J.M. de Navarro.

Zur „östlichen Bernsteinstraße“ in der frühen Eisenzeit gibt Zbigniew Bukowski Impulse, die Oder als verbindendes Element im Sinne einer Route mit zu berücksichtigen (Bukowski 1993, 120). Insgesamt diskutiert er, dass hauptsächlich Wasserwege, kaum aber Landwege benutzt worden seien und der Verlauf der Flüsse dementsprechend den Verlauf der Handelswege stimuliert habe. Dabei gesteht er aber ein, dass es fast unmöglich sei, entlang der Flüsse genaue Verlaufslinien zu fassen, abgesehen von der Oder und der unteren Weichsel (ebd., 125). Dies ist generell die erste Diskussion um das Konzept der Verbreitungswege, die sich von der Routenvorstellung zu lösen beginnt. Trotz seiner Ausführungen zum Verlauf entlang von Oder und Weichsel merkt Z. Bukowski an, dass man die „Bernsteinstraße“ nicht als „festes Wegenetz“ mit einem organisierten Handel verstehen solle (Bukowski 1993, 125). Auch Andrew Sherratt spricht von dem Prinzip der „Bernsteinstraße“ als genereller Verbindung zwischen Nord und Süd, die eher einen „relay of exchange“ als einen „regular flow“ darstelle (Sherratt 1993, 46-47).

Besonders Aleksandar Palavestra kritisiert das generelle Konzept einer physischen Wegverbindung wiederholt. Als ursächlich sieht er das Konzept des Diffusionismus, das entscheidend von Vere Gordon Childe geprägt wurde, welcher in der „Bernsteinstraße“ den Beweis für die reziproke Beeinflussung zwischen mykenischer Kultur und westlichem Europa sah (Palavestra 1993, 10; Palavestra und Krstić 2006, 38). Die „Bernsteinstraße“ sei somit die Reflexion eines dominanten archäologischen Gedankens der damaligen Zeit (Palavestra 2007, 350). Auch in den späteren Vorschlägen sieht er vor allem eine politisch gefärbte Diskussion, in

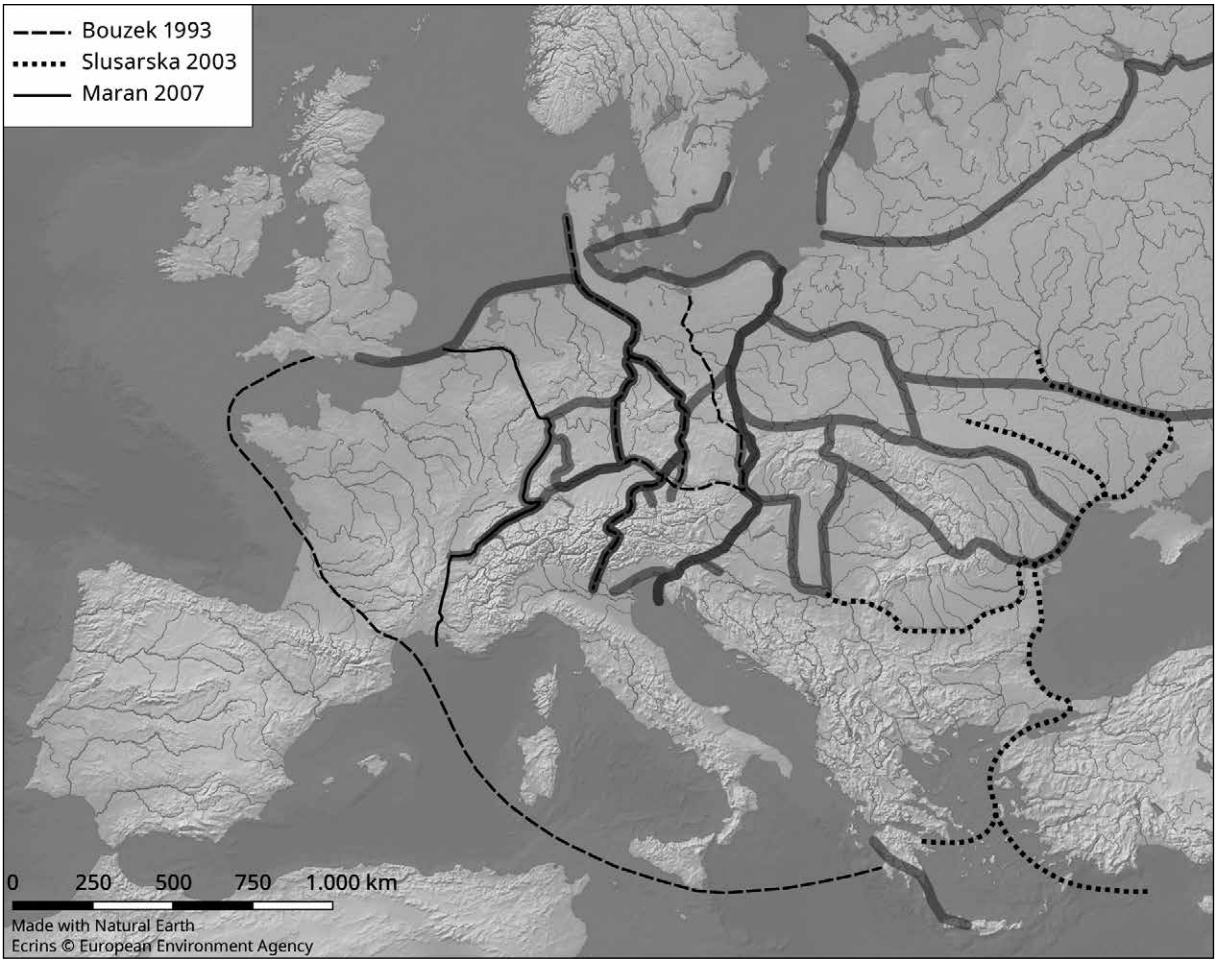


Abbildung 3. Netzwerk der „Bernsteinstraßen" nach Bouzek (1993, 142 Abb. 1), Ślusarska (2003, 130 Abb. 6) und Maran (2007, 55-56). Vorherige Entwürfe ausgegraut.

der die Routen gleichzeitig im Zuge der Osterweiterung der Europäischen Union auch weiter im Osten untersucht und diskutiert werden, während man die Funde auf dem Balkan weiterhin ignoriere (Palavestra 2007, 352).

In seinen späteren Publikationen Mitte der 2000er Jahre wird auch vermehrt methodische Kritik von A. Palavestra geübt. So sei es seiner Ansicht nach ein klassisches Vorgehen, einen Handelsweg anhand eines geografischen Merkmals, das eine Form der natürlichen Kommunikationslinie darstellt, und eines nahegelegenen Fundes zu definieren (Palavestra und Krstić 2006, 39; Palavestra 2007, 351). Er fasst dies wie folgt zusammen: „Dots on maps represent artefacts which, due to specific raw material, stylistic traits or technological qualities, may be interpreted as imports or subjects of exchange and trade. Mapping and connecting the dots results in a ‚road'" (Palavestra 2007, 351). Dem stellt er das Prinzip der unsichtbaren Artefakte nach Berta Stjernquist gegenüber, wonach auch diejenigen Objekte Teil eines Netzwerks sind, die für uns nicht (mehr) zu erfassen sind (ebd.). Gleichzeitig sei es fast unmöglich, einen genauen Verlauf zu rekonstruieren, da es sich bei der Verbreitung von Artefakten nicht um einen natürlichen, sondern um einen kulturellen Prozess handele, der unterschiedlichen sozialen und ökonomischen Faktoren unterworfen sei, woraus eine kontinuierliche Veränderung der Wege resultiere (Palavestra und Krstić 2006, 40).

Trotz dieser aufkommenden Kritik am System werden aber auch weiterhin unterschiedliche Routenverläufe diskutiert. Neue Diskussionen wurden durch die Ausgrabungen von Gordìïvka (UA) 1986-89 entfacht, die von Katarzyna Ślusarska in

Verbindung zur „Bernsteinstraße“ gesetzt wurden (Ślusarska 2003; siehe Abb. 3). Die für das Endneolithikum bestehende Route über den Dnjepr scheint durch das Auftreten von Perlen des Tiryns-Typs nun auch für die Bronzezeit belegt zu sein (ebd., 130). Einschränkend wird allerdings genannt, dass der Bernstein eventuell an dieser Stelle auch lokal gesammelt sein könne, da dies durch Erdrutsche und Ähnliches nicht auszuschließen sei (ebd., 125). Generell hielt sich die Diskussion um Routen bis zum schwarzen Meer lange in Grenzen, was nach Ansicht von K. Ślusarska den geringen Mengen an gefundenem Bernstein zuzuschreiben sei (Ślusarska 2007, 371).

Die Route durch Frankreich, die bereits von J. Bouzek angenommen wurde, wird ebenfalls von Joseph Maran diskutiert, der diese auf die Basis der historisch beschriebenen Route von Pytheas und Diodor aus dem 4. Jahrhundert v. Chr. stellt (Maran 2004, 55). Als Belege hierfür sieht er die Bernsteinschieber und das kornische Zinn sowie die Verbreitung frühmykenischer Keramik. Der Fund der Bernsteinperle von Zürich-Mozartstraße unterstützt seiner Meinung nach jedoch eher die Existenz der Rhein-Rhône-Route (ebd., 56; siehe Abb. 3).

Nuccia Negroni Catacchio, Alessandra Massari und Barbara Raposso zeigen in ihrer Publikation ein umfassendes Netz durch Europa (Negroni Catacchio u. a. 2006, 1466 Abb. 8), das auf der Basis ihrer früheren Forschungen beruht (Abb. 4). Grundlegend war auch hier die Route entlang von Elbe – Moldau – Donau bis über den Brenner- und Reschenpass in die Poebene, sowie entlang von Rhein und Rhône, den Grossen St. Bernhard hinunter zum Po (Palavestra 1993, 12; Palavestra und Krstić 2006, 37). In späteren Ausarbeitungen wird zusätzlich die zentrale Route entlang von Elbe – Saale – Naab – Inn – Etsch bis hinunter zur Adria beschrieben (Negroni Catacchio u. a. 2006, 1465; Negroni Catacchio und Gallo 2017, 319). Weiterhin nimmt sie die Existenz einer Route entlang von Weichsel und Dnjepr zum Schwarzen Meer als sicher an, da diese durch das Vorkommen Perlen des Typs Tiryns unterstützt werde (Negroni Catacchio u. a. 2006, 1466-1467).

Siliya Ivanova und Ivelin Kuleff spezifizieren zum Ende der 2000er Jahre besonders den südöstlichsten Abschnitt zwischen Donau und Mykene. Demnach erfolgte die Verbreitung von Bernstein in dieser Region entlang der Flüsse Iskar, Struma und Mesta (Ivanova und Kuleff 2009, 36).

Zu den in dieser Zeit diskutierten Verläufen hat besonders Janusz Czebreszuk gearbeitet. Er schreibt zur Route entlang der Elbe: „In more recent literature, more and more evidence has been gathered in favour of this route and its significance is beyond dispute today“ (Czebreszuk 2007a, 367). Später legt er diese „Zentralroute“ allerdings entlang der damaligen Kulturzentren von der Weichsel aus nach Kujawien (Iwno-Kultur) – Großpolen – Niederschlesien (Aunjetitzer Kultur) – Mährische Pforte – Theiß (Otomani-Kultur) bis zum *Caput Adriae* (Czebreszuk 2011, 161), was in Strecken eher der „Ostroute“ nach de Navarro entspricht. Ebenso beschreibt er einen Verlauf vom Samland bis nach Mykene, eine Route, die traditionell für die frühe Eisenzeit angenommen wurde. Im südlichen Teil folgt diese Route den Verläufen von March, Donau und Struma nach Griechenland hinein (Czebreszuk 2007a, 367). Später schränkt er diese aber ein, da sie leicht zu blockieren sei (Czebreszuk 2011, 159). Diese Einschränkung und weitere Forschung sprechen somit stärker für eine Seeroute (Czebreszuk 2007a, 368). Später nimmt er die Diskussion wieder auf, indem er den Verlauf entlang der Weichsel, über Großpolen – Niederschlesien – Mähren und dann der Theiß folgend zur Donau hinunter propagiert (Czebreszuk 2009a, 104-105). Auch den Diskussionen um die weiter östlichen Routenverläufe widmet er sich und propagiert weitere Stränge aufgrund der aktuellen Fundlage neben den ursprünglich von M. Gimbutas definierten (Czebreszuk 2009b, 101).

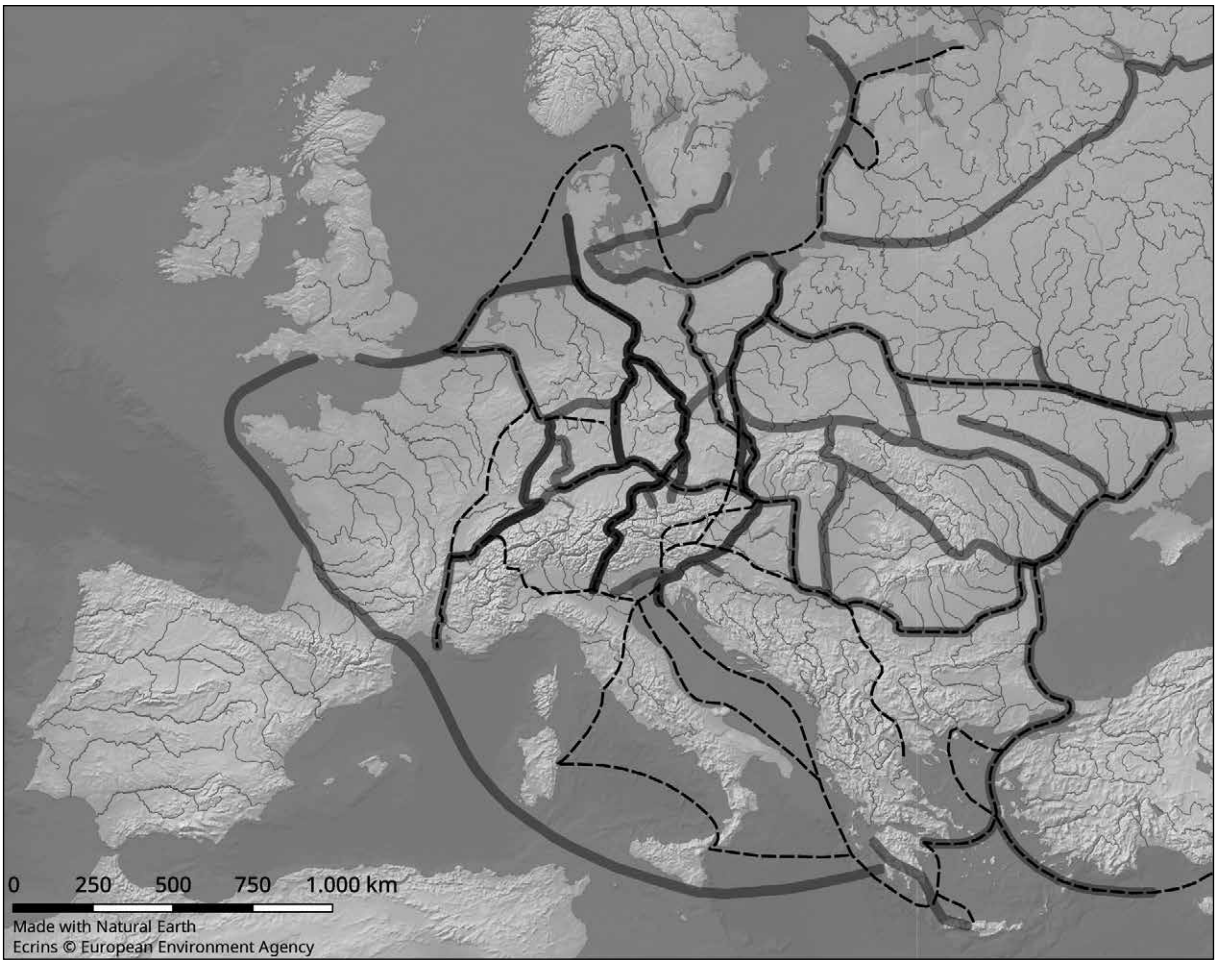


Abbildung 4. Netzwerk der „Bernsteinstraßen" nach Negroni Catacchio u. a. (2006, 1466 Abb. 8). Vorherige Entwürfe ausgegraut.

Neben dieser Diskussion um die Verläufe stimmt J. Czebreszuk auch immer wieder in die aktuelle Kritik am System der „Routen" ein. So weist er auf den generellen Unterschied zwischen der damaligen und der heutigen Prägung der Gesellschaft hin, wobei er erstere als „pre-cartographic" bezeichnet. Über Bilder und Worte wurde eine mentale Karte des Verlaufs gezeichnet, die entsprechend weitergegeben wurde. Das Problem fasst er wie folgt zusammen: „By projecting the roads of contact that seem to be the ‚simplest' to the then people onto a contemporary map we may get an incredibly complex picture" (Czebreszuk 2009a, 104). In diesem Zusammenhang weist er auch darauf hin, dass die traditionelle Betrachtungsweise einer Verbreitung entlang der Flüsse nur aus Mangel an Kenntnis der historischen Situation entstanden sei. Vielmehr solle man die Routen entlang der bekannten Kulturzentren legen (Czebreszuk 2011, 161; siehe Abb. 5).

Auch in den 2010er Jahren wird Kritik am zugrunde liegenden Konzept laut. Bis auf die Diskussion um die Bedeutung der Flüsse Váh und Nitra für die Verbreitung des Bernsteins nach Bulgarien hinein durch Mateusz Jaeger (2017) werden kaum noch Vorschläge zu genauen Routenverläufen gemacht.

Zusätzliche Kritik anderer Art kommt von Michal Ernée. Im Gegensatz zur Kritik am generellen Konzept oder der Methodik steht bei ihm das Zielgebiet des Bernsteins im Vordergrund. Oft wird das Gebiet der Aunjetitzer Kultur als Transitregion beschrieben, wie es bei J. Czebreszuk (2011, 161) zuletzt der Fall war, M. Ernée ist hingegen der Ansicht, dass Böhmen in der Frühbronzezeit das Ziel und Redistributionszentrum des Handels gewesen sei (Ernée 2013, 463; Ernée 2017a, 94-95; Ernée 2017b, 117).

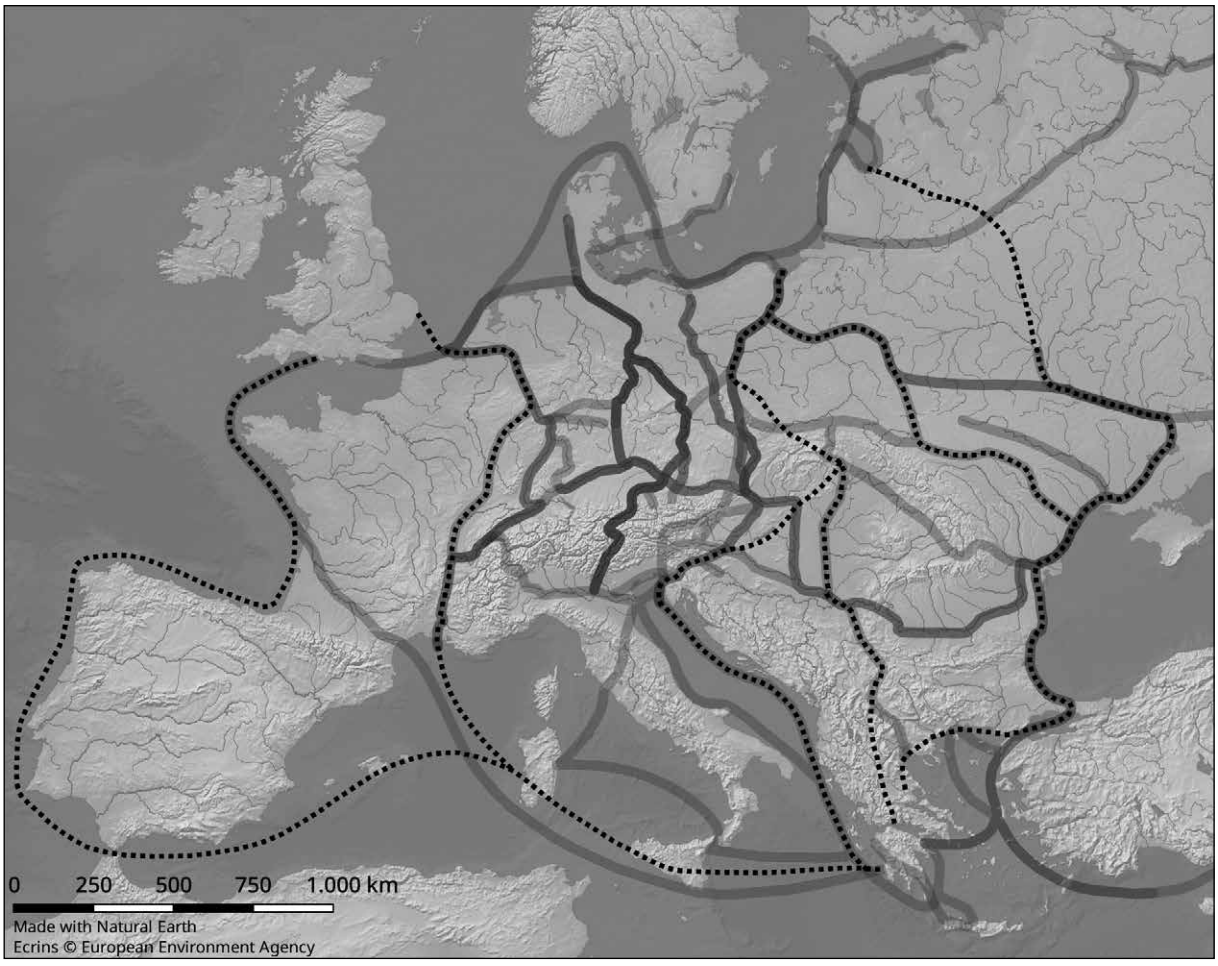


Abbildung 5. Netzwerk der „Bernsteinstraßen“ nach Czebreszuk (2011, 159 Abb. 32). Vorherige Entwürfe ausgegraut.

M. Murillo-Barroso und M. Martinón-Torres konstatieren, dass man transeuropäische Verbindungen nicht einfach erfasse, indem man Punkte auf einer Karte verbinde, sondern dass diese eher über indirekte Kontakte zustande gekommen seien (Murillo-Barroso und Martinón-Torres 2012, 299).

Das methodische Problem der Verbindung bringt auch Paolo Bellintani ins Spiel, indem er darlegt, dass die Punkte in de Navarros ursprünglichem Ansatz sehr subjektiv miteinander verbunden seien: „Amber finds are always ‚dots on the map‘, with little detailed attention paid to the functional and symbolic meaning of the artefacts beyond generic models, and with no detailed consideration of their finds context“ (Bellintani 2014, 113).

In ihrem (vermutlich um das Jahr 2015 verfassten) Kommentar fasst Marie Brinch die Situation und Kritik entsprechend zusammen: „If you compare all the proposals for the geographical position of the Amber Route a very complex picture will emerge in which all river, all river valleys and all mountain passes of North, Central and Eastern Europe can be described as trade routes“ (Brinch o. J., 3). Der fehlende Konsens zur Lage der Route ist für sie ursächlich, um die immer weiter wachsende Ausrichtung der „Bernsteinstraße“ als Konzept und nicht als tatsächlich fassbaren Weg zu begreifen (ebd.). Aufgrund des sozialen Einflusses auf den Verlauf der Handelsstraßen und der mündlichen Verbreitung des Wissens darüber sieht sie die Route als eine komplexe soziale Praktik an, die lediglich geografisch verankert ist (ebd., 4).

Auch Gisela Woltermann (2016, 234) kritisiert vor allem die Verwendung des Begriffs „Bernsteinstraße", da dieser aus dem römischen Verkehrsnetz übernommen worden sei und „die Vorstellung konkreter Straßenverläufe provoziert, wie sie in der Eisenzeit noch unbekannt sind". Auch die nachweislichen Reimporte von Bernsteinobjekten in den Norden sprechen gegen die generalisierte Grundannahme des Handels von Nord nach Süd (ebd.). Ganz ähnlich schränkt auch Karol Dzięgielewski (2017, 325) den Begriff „Bernsteinstraße" im Sinne eines generellen und indirekten Austauschs mit den mediterranen Zivilisationen ein.

Zusammenfassend äußert sich Mateusz Cwaliński (2017, 221): Karten seien seiner Ansicht nach hilfreich, bilden aber nur eine übersimplifizierte Darstellung, bei der starre Linien wenige Punkte über viele leere Räume hinweg verbinden. Er lobt die Richtung der heutigen Archäologie weg von der wortwörtlichen Interpretation der Routen. Die Verbindungen vernetzen Räume, keine einzelnen Fundplätze, während eine regional orientierte Analyse Netzwerke innerhalb der Gesellschaft aufzeige (ebd., 222). Zusammenfassend beschreibt er: „Therefore, instead of traditional ‚amber routes' linking sites, it is more appropriate to speak of: a) directions of influx, b) lines of interactions (including exchange and trade) and c) places of amber's acquisition, processing and redistribution" (ebd.).

2.2 Ansatz dieser Arbeit

Der grundlegende theoretische Ansatz dieser Arbeit basiert auf der aktuellen Diskussion, dass es keine „Bernsteinstraße" im infrastrukturellen Sinne gibt, sondern dies durch ein komplexes Austauschnetzwerk besser beschrieben werden kann. Mit Hilfe von Verbreitungskarten soll ein Überblick über die Dynamik im Verlauf der Bronzezeit in Europa gewonnen und eine Einteilung in einzelne regionale Gruppen ermöglicht werden. Zur Diskussion der Beziehungen zwischen den einzelnen Gruppen soll eine Netzwerkanalyse aufgebaut werden. Um die Intensität der Beziehung einzelner Gruppen zueinander messbar zu machen, wird davon ausgegangen, dass Gruppen mit starken Austauschbeziehungen zu einer stärkeren Annäherung der Fundinventare neigen. Ähnliche Gruppen besitzen ein höheres Potential zum Austausch als unähnliche Gruppen („Homophilie"), wobei ein erhöhter Austausch zwischen eher unähnlichen Gruppen zu einer Annäherung und damit einer höheren Homophilie führt (Cavazzuti u. a. 2022, 46). In diesem Fall wird dies durch Ähnlichkeiten in Bernsteinobjekten dargestellt, die durch ihre fast ausschließlich dekorative Funktion keinem Wandel im Sinne der Praktikabilität und Funktionalität folgen und somit hoch variabel sein können.

Im Kontext dieser Analyse sollen entsprechende kulturelle Kontakte evaluiert und mit anderen bekannten Verbindungen in Beziehungen gesetzt werden. Als Synthese sollen entsprechend Ausbreitungsmodelle für unterschiedliche Abschnitte der Bronzezeit entworfen und vorgelegt werden.

3 Datengrundlage

Grundlage für alle weiteren Betrachtungen ist die Aufnahme der unterschiedlichen Artefakte im untersuchten Raum (Abb. 6). Diese beruht immer auf entsprechenden Zusammenstellungen und Katalogen unterschiedlicher Bearbeiter:innen. Das Ziel dieser Arbeit ist dabei nicht die Generalaufnahme aller Bernsteinartefakte im betrachteten Zeitabschnitt, sondern vielmehr die Verwendung der bereits aufgenommenen Artefakte zur Untersuchung von Verbreitungsmustern. Eine Generalaufnahme aus verschiedenen Einzelpublikationen hätte den zeitlichen Rahmen dieser Arbeit gesprengt.

Die Kataloge unterschiedlicher Autor:innen erstrecken sich selten über den Raum eines heutigen Nationalstaates innerhalb Europas hinaus. Die Gründe dafür sind vielfältig, aber oftmals scheinen die Zusammenstellungen ausschließlich innerhalb eines Sprachraumes zu agieren oder nur Literatur bestimmter Sprachen zu verwenden (z. B. Stahl 2006). Durch die Fixierung auf ein einzelnes (kleineres) Gebiet ergibt sich jedoch der Vorteil, dass verschiedene kleinere Publikationen innerhalb eines Landes nicht oder nur selten übersehen werden, wodurch ein hohes Level an „Vollständigkeit“ der Aufnahme resultiert.

Für einige Länder gibt es keine Gesamtaufnahme der Bernsteinfunde (Österreich, Schweiz, Dänemark, Norwegen, Schweden), andere sind seit langer Zeit schon veraltet (Irland) oder unzureichend publiziert (Belarus). In den meisten Fällen konnten entsprechende überregionale Untersuchungen oder Onlinedatenbanken verwendet werden, um diese Lücken zu füllen. Aufgrund des Alters und der

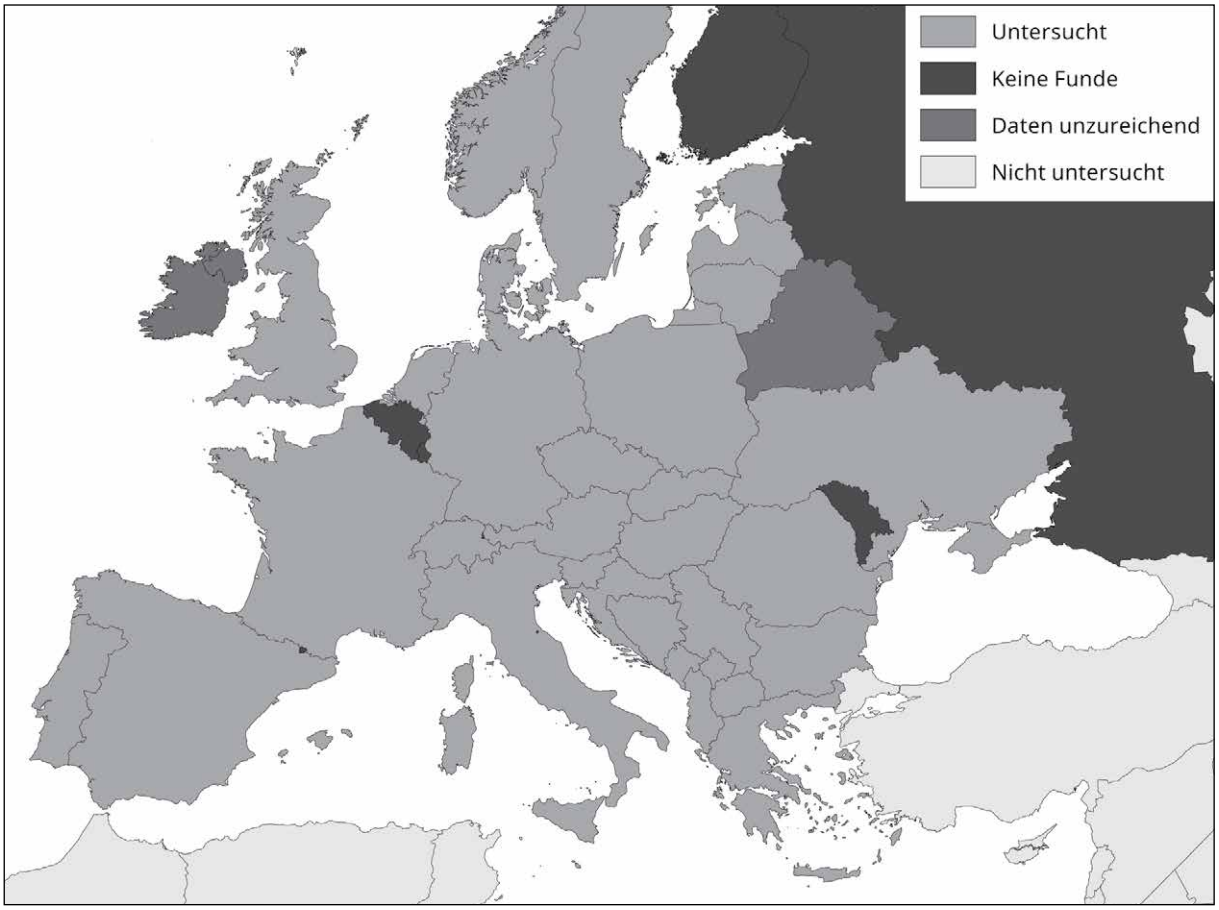


Abbildung 6. Länder Europas, die im Rahmen dieser Arbeit untersucht wurden.

schlechten Darstellung der Publikation zu den irischen Bernsteinfunden[2] wurde diese als unzureichend in dieser Analyse ausgelassen. Ähnliches gilt für die Betrachtungen der belorussischen Funde. Zwar gibt es Untersuchungen zu den prähistorischen Bernsteinfunden, die auch mit Abbildungen publiziert worden sind (Charniauski 2001, 142), jedoch ist die Datierung der Funde unzureichend. Eine weitere Publikation beschreibt die prähistorischen Funde nur am Rande (Bogdasarov und Bogdasarov 1997).

Generell gilt, dass die Artefakte in jedem untersuchten Gebiet entsprechend dem hier verwendeten Klassifikationsschema (siehe Kapitel 4.2) aufgenommen und so in unterschiedliche Typen eingeordnet wurden. Je nach Bearbeiter:in schwankt die Genauigkeit dieser Beschreibungen, teilweise wird nur das generelle Vorhandensein von Bernstein ohne weitere Beschreibung oder Abbildung der betrachteten Artefakte erwähnt.

Ebenso sind die Datierungen in einigen Fällen nur vage angegeben. Einige Kontexte wurden mit Hilfe von ^{14}C-Datierungen zeitlich gut fixiert, wobei es auch hier aufgrund von älteren Daten zu größeren Spannweiten kommt. Die meisten Befunde wurden jedoch durch typochronologische Analysen archäologischen Kulturen zu- und in Zeitstufen eingeordnet. Dabei ergeben sich bei einigen Befunden sehr lange Zeitspannen, wenn beispielsweise ein Hort- oder Siedlungsfund nur als „frühbronzezeitlich“ oder sogar nur als „bronzezeitlich“ bezeichnet wird.

2 Die jüngste Aufnahme zu bronzezeitlichen Bernsteinfunden in Irland stammt von Eóin MacWhite (1944).

Im Folgenden soll ein Überblick über die unterschiedlichen Regionen und ihre Aufnahmen gewonnen sowie ein Blick auf die Chronologie geworfen werden. Dabei werden zunächst die überregionalen Kataloge und anschließend die länderspezifischen Untersuchungen alphabetisch nach den jeweiligen Länderkürzeln betrachtet.[3]

3.1 Überregionale Betrachtungen

Der Katalog von C. du Gardin ist der bis heute umfangreichste zu Bernsteinartefakten in Europa, der die Funde vom Paläolithikum bis zum Ende der Bronzezeit aufarbeitet. Die Autorin verwendete dabei nicht nur literarische Quellen, sondern auch Museumsstudien in verschiedenen Teilen Europas sowie den Kontakt zu Ausgräber:innen zur Einsichtnahme in unpublizierte Berichte (du Gardin 1995, 13-14). Ziel war dabei, die bisher nur regionalen Studien in einem großen Ganzen mit einem einheitlichen typologischen System zu erfassen, um so die überregionalen Kontakte aufzuzeigen. Die Arbeit beschränkt sich dabei auf den Raum West-, Nord- und Osteuropa, sowie als Zusatz Griechenland (ebd., 15). Auch wenn es vereinzelt Kritik an Teilen der Aufnahme gab (Woltermann 2016, 6), sticht dieses Werk weiterhin in der Forschung hervor. Daher ist es verwunderlich, dass diese Arbeit nie in ihrem vollen Umfang publiziert wurde, sondern nur in einzelnen Ausschnitten (du Gardin 2002; du Gardin 2003). Der Umfang ihrer originalen Arbeit (du Gardin 1995) macht es möglich, dass in Fällen, in denen eine typologische Zuordnung von Funden aus einzelnen Aufnahmen nicht sicher aus Übersetzungen ermittelt werden konnte, die Bestimmungen von C. du Gardin als Referenz verwendet werden konnten.

Eine weitere Arbeit zu den Bernsteinfunden des mitteleuropäischen Raums wurde von Christa Stahl angefertigt, die sich jedoch auf den Zeitraum von der Frühbronzezeit bis in die Frühlatènezeit beschränkt (Stahl 2006, 9). Dabei wurden in diesem Fall ausschließlich bereits publizierte Funde betrachtet. Obwohl die Arbeit durchaus strukturelle Mängel aufweist (vergl. Woltermann 2016, 6) und keine weitere klassifikatorische Einteilung von Bernsteinartefakten beinhaltet, sind die katalogischen Beschreibungen einzelner Funde in der Genauigkeit der verwendeten Primärliteratur angegeben. Daher wurde dieser Katalog dann verwendet, wenn es keine andere Fundzusammenstellung zu einer bestimmten Region gab, oder aber zur Prüfung und Erweiterung von anderen Zusammenstellungen, die das Forschungsgebiet dieser Arbeit mit umfasst.

Ebenfalls für Mitteleuropa, allerdings in einem kleineren räumlichen Umfang und speziell für die Frühbronzezeit, ist die Magisterarbeit von Georg Schafferer zu nennen. Ziel war hierbei, mit Hilfe des Bernsteins die Beziehungen zwischen sich entwickelnden „differenzierten Gesellschaften“ zu finden (Schafferer 2009, 1). Hier wurde ebenfalls auf bereits publizierte Daten zurückgegriffen (ebd., 5), wobei jedoch bewusst auf eine klassifikatorische Feingliederung verzichtet wurde, sodass die Bernsteinartefakte in nur fünf unterschiedliche Hauptkategorien eingeteilt wurden (ebd., 13). Diese grobe Einteilung macht G. Schafferers Katalog nur bedingt nutzbar für diese Untersuchung, jedoch sind – sofern vorhanden – die entsprechenden Abbildungen zu den Einträgen in vielen Fällen hilfreich zur Bestimmung der einzelnen Artefakte. Dementsprechend wurde auch diese Arbeit im Rahmen ihres Betrachtungsraumes – sowohl zeitlich als auch räumlich – zur Klärung von Fragen und zur Erweiterung anderer Zusammenstellungen verwendet.

3 Ausnahmen bilden Spanien/Portugal, Estland/Lettland/Litauen sowie die Staaten des ehemaligen Jugoslawiens, da diese in zusammenhängender Form publiziert wurden.

3.2 Länderspezifische Betrachtungen

Die Betrachtung nach Ländern erfolgt generell in der Reihenfolge der entsprechenden Landeskürzel. In einigen Fällen sind die Bernsteinfunde in länderübergreifenden Katalogen zusammengestellt, daher werden die baltischen, iberischen und balkanischen Aufnahmen jeweils gemeinsam vorgestellt.

Nachdem die Funde der Nachbarregionen bereits deutlich früher vorgelegt worden waren (siehe unten), sind die Funde Albaniens vom 14. bis ins 5. Jahrhundert v. Chr. von Rovena Kurti (2013) erstmals zusammenfassend aufgelistet worden. Dabei bezieht sich der Autor auf die bereits publizierten Funde und ordnet diese in eine einfache Klassifikation ein (ebd., 75-77). Im Rahmen dieser Klassifikation und einer zusätzlichen Tabelle werden die einzelnen Funde beschrieben. Tafelabbildungen ermöglichten hierbei eine Einordnung der durch unzureichende Übersetzung der Publikation nicht zuverlässig bestimmbaren Artefakte.

Für Österreich wurde bisher keine allgemeine Zusammenstellung von Bernsteinfunden vorgelegt, daher wurden die Funde aus den Katalogen von Ch. Stahl (2006, 123-142) und G. Schafferer (2009, 75-77) ausgewertet. Ein zusätzlicher Abgleich mit dem Katalog von C. du Gardin (1995, 333) erbrachte keine weiteren Erkenntnisse, außer einer teilweise genaueren Bestimmung einzelner Artefakte. Die Besonderheiten dieser Publikationen wurden bereits im vorigen Abschnitt (Kapitel 3.1) beschrieben.

Im Rahmen der Diskussion um die Herkunft des Bernsteins in Bulgarien stellen S. Ivanova und I. Kuleff (2009, 26-27) die Bernsteinobjekte aus der vorrömischen Zeit vor. Eine größere Verbreitung des Bernsteins beginnt hier vor allem ab dem 7. Jahrhundert v. Chr., weshalb nur ein einzelner Befund für die späte Bronzezeit belegt ist. Eine Klassifikation im engeren Sinne besitzt die Arbeit nicht, dafür aber einen Katalog mit Beschreibungen der einzelnen Objekte.

Die Bernsteinfunde der Schweiz sind in ähnlichem Umfang dokumentiert wie diejenigen Österreichs. Deshalb wurden auch hier die Zusammenstellungen von C. du Gardin (1995, 335-356) und Ch. Stahl (2006, 143-148) verwendet.[4]

Die tschechische Forschung zum Bernstein ist zweigeteilt, wobei insbesondere die böhmischen Funde umfassend katalogisiert wurden (Tisucká und Ohlídalová 2013; Tisucká 2015). Ausgangspunkt war die unzureichende Aufarbeitungssituation der Funde in der tschechischen Forschung (Tisucká 2015, 7-8). Marika Tisuckás Katalog beschreibt die Funde der Bronzezeit aus den Beständen des Tschechischen Nationalmuseums in detaillierter Typenzuweisung. Zusätzlich findet sich ein Katalog mit allen weiteren Bernsteinfunden aus dem böhmischen Raum, die mittels Literaturrecherche erarbeitet wurden (ebd., 8). In diesem Fall ist die Beschreibung der Artefakte wieder stark von den jeweiligen Ausgräber:innen bzw. beschreibenden Autor:innen abhängig, die in vielen Fällen leider nur wenig spezifische Daten liefern. Die Tafeln (in Tisucká 2015 fehlend; in Tisucká und Ohlídalová 2013 vorhanden) waren in Fragen nicht zuordenbarer Übersetzungen sehr hilfreich für die Aufnahme in der vorliegenden Arbeit. Wenige Jahre zuvor erfasste M. Ernée bereits die Funde der Aunjetitzer Kultur des böhmischen Raums, wobei er im Besonderen auf Ausgrabungsberichte aus der tschechischen Forschung zurückgriff (Ernée 2012, 74). Diese Arbeit wurde ebenfalls in strittigen Fragen zur Klassifikation konsultiert.

4 G. Schafferers Arbeit bezieht die Schweiz nicht mehr mit ein.

Im mährischen Raum wurden die Bernsteinfunde der Frühbronzezeit von Veronika Struhárová (2015) als Bachelorarbeit vorlegt. Primäres Ziel war es dabei, die Verbindung zu den frühbronzezeitlichen Funden in Böhmen zu klären (ebd., 1). Grundlage hierfür waren ältere Berichte sowie die Ausarbeitung von Stanislav Stuchlík von 2014, die aber erst später publiziert wurde (Stuchlík 2017). V. Struhárová stellte die Funde in einem Katalog zusammen, während die Ausarbeitung S. Stuchlíks ausschließlich in Textform erfolgte. S. Stuchlík verzichtet ebenfalls auf ein Klassifikationssystem, während V. Struhárová eine – an das von M. Ernée entwickelte System angelehnte – Klassifikation verwendet.

Die Aufnahme der Bernsteinartefakte auf dem Gebiet der heutigen Bundesrepublik Deutschland wurde von G. Woltermann (2016) vorgenommen. Diese gehört zu einer der jüngsten Aufnahmen in der Forschung und ordnet die Funde in ein modifiziertes Klassifikationsschema, basierend auf dem System von Emma Sprincz und Curt W. Beck (1981), ein. Grundlage sind dabei die bereits publizierten Artefakte sowie Museumsstudien, mit dem Ziel, die die damalige Forschungslücke zu Bernsteinartefakten in Deutschland zu schließen (Woltermann 2016, 1). Die Autorin setzt sich dabei kritisch mit der damaligen Publikationslage sowie den ungenauen Daten zur Anzahl der Artefakte auseinander (ebd., 13-14). Der so entstandene Katalog bildet die Grundlage für die Aufnahme der Funde dieser Region in vorliegende Arbeit.

Für Dänemark wurde einzig eine Analyse für die Spätbronzezeit von J. Jensen erstellt mit der Absicht, die kulturellen und ökonomischen Zusammenhänge zwischen den südlicheren Bereichen der Nordischen Bronzezeit und Dänemarks zu untersuchen (Jensen 1965, 44). Der Autor betrachtet dabei die Funde in einer eigenen Klassifikation und zieht Vergleiche zu anderen Funden im bronzezeitlichen Europa (ebd., 50-60). Aufgrund des höheren Alters dieser Zusammenstellung, ihrem singulären Fokus auf die späte Bronzezeit und dem guten Stand der Digitalisierung im skandinavischen Raum wurde in dieser Arbeit auf die gemeinsame Datenbank der Museumskollektionen Dänemarks, *Museernes Samlinger*,[5] zurückgegriffen. In vielen Fällen gab es nur schriftliche Dokumentationen der Funde, seltener auch Abbildungen zu einzelnen Artefakten, wodurch diese größtenteils zweifelsfrei klassifiziert werden konnten.

Die Fundorte des Neolithikums und der Bronzezeit in Estland, Lettland und Litauen wurden gemeinsam in der Masterarbeit von Mirja Ots zusammengefasst. Grundidee der Arbeit war eine Zusammenstellung der Funde im baltischen Raum, deren Klassifizierung und Entwicklung, sowie Untersuchungen zu Handel und Verarbeitung von Bernstein in dieser Region (Ots 2006, 5). Die Funde werden dabei zunächst in einem klassifikatorischen Teil und anschließend in ihrem jeweiligen Kontext (Siedlungen, Gräber, Horte) geordnet vorgestellt (ebd., 40-88). Durch die zur Arbeit gehörenden Tafeln und Tabellen konnten auch die nicht gut übersetzbaren Begrifflichkeiten eindeutig übertragen und zugeordnet werden.

Spanien und Portugal werden in der verwendeten Literatur oft gemeinsam als Komplex der Iberischen Halbinsel betrachtet, daher werden diese auch hier zusammen bearbeitet. Grundlegend für die Aufnahme war die Auflistung der Funde von M. Murillo-Barroso und M. Martinón-Torres, deren Schwerpunkt die Frage nach der Herkunft des prähistorischen Bernsteinfundmaterials war, hier im Besonderen in der Ausarbeitung von drei Fallstudien (Murillo-Barroso und Martinón-Torres 2012, 192). In der weiteren diachronischen Betrachtung der Funde werden

5 https://www.kulturarv.dk/mussam/.

tabellarisch die Bernsteinfunde vom Paläolithikum bis in die Eisenzeit aufgeführt (ebd., 200-207). Die – aufgrund des Fokus der Arbeit – simplen Auflistungen besitzen nicht die notwendigen Informationen bezüglich der Typen und Kontexte der betreffenden Funde. Durch die enthaltenen Literaturverweise auf die Primärquellen und aufgrund deren geringer Zahl war es jedoch möglich, für die fraglichen Funde genauere Daten zu erheben.

Die französischen Funde der Bronzezeit wurden in vorläufiger Form von C. du Gardin bereits im Jahr 1986 aufgenommen (du Gardin 1986), später aber in umfangreicherer Form für Mitteleuropa vorgelegt (du Gardin 1995). Umfang und Ausgestaltung der Arbeit und des Katalogs wurden bereits im vorherigen Abschnitt (Kapitel 3.1) diskutiert. Da ihre Arbeit den mediterranen Raum außerhalb Frankreichs nicht betrachtet, ist davon auszugehen, dass es auf Korsika keine Bernsteinfunde in der betrachteten Zeit gibt. A. Palavestra (1993, 28) bestätigt, dass das Auftreten von Bernstein auf der Insel erst ab dem 6. Jahrhundert v. Chr. nachgewiesen ist.

Die Funde Großbritanniens wurden mit dem Ziel einer umfassenden Aufarbeitung der prähistorischen Bernsteinartefakte von Stephen Shennan und C.W. Beck umfassend beschrieben, katalogisch erfasst und eine Typengliederung erstellt (Beck und Shennan 1991). Die Objekte wurden dabei zum großen Teil vor Ort in den jeweiligen Museen untersucht, einzelne konnten jedoch nur durch publizierte Artikel belegt werden. Neben der nummerischen Klassifikation wurden in standardisierten Tabellen zusätzliche Eigenschaften wie Längen-Durchmesser-Verhältnisse und Querschnitte erfasst. Dies ermöglichte eine unkomplizierte und genaue Übertragung der Objekte in die in der vorliegenden Arbeit verwendete Klassifikation, die sich in einigen Definitionen von derjenigen der Autoren unterscheidet (siehe Kap. 4.1.2).

Die Bernsteinfunde des mykenischen Griechenlands sind mit am häufigsten untersucht worden, denn ihre Existenz hat über Jahre die Diskussion um Herkunft und Handel bestimmt (vergl. Beck 1966). Die erste Zusammenstellung der bekannten Bernsteinartefakte wurde durch Anthony F. Harding, H. Hughes-Brock und C.W. Beck verwirklicht (Harding u. a. 1974). Das Ziel war bereits damals die Aufnahme und die Untersuchung der räumlichen Verteilung des Bernsteins in Griechenland, die auf Grundlage von publiziertem und unpubliziertem Material stattfand (ebd., 145-146). Dabei werden die Funde in einem angehängten Katalog beschrieben, aber nicht weiter klassifiziert (siehe Kapitel 4.1.1). In der jüngeren Forschung wurden zwei weitere Arbeiten zu mykenischem Bernstein verfasst. J. Czebreszuk (2011, 11) argumentiert, dass sich die Forschung zu Mykene und der Bronzezeit seit der großen Veröffentlichung von A. Harding, H. Hughes-Brock und C.W. Beck deutlich weiterentwickelt habe, weshalb eine Neuadressierung des Themas notwendig sei. Dabei ordnet er die Bernsteinartefakte in ein Klassifikationsschema ein (ebd., 75-97) und fasst sie im Anschluss in einem ausführlichen Katalog zusammen. Als zweite Arbeit ist hier die Dissertation von Theodoros Zygouris zu nennen, die die Bernsteinfunde des 2. und 1. Jahrtausends v. Chr. im Ägäischen Raum im Vergleich zu Italien untersucht (Ζυγούρης 2014, 8). Im Gegensatz zu J. Czebreszuks Ausarbeitung wird jedoch keine Klassifikation vorgenommen, dafür werden im anschließenden Katalog ausführliche Beschreibungen der Funde wiedergegeben. Diese beiden Kataloge wurden gemeinsam verwendet, um die Fundlage in Griechenland abzubilden.

Die ungarischen Funde wurden gesammelt in der Arbeit von E. Sprincz und C.W. Beck publiziert. Diese Arbeit ist insofern bemerkenswert, als sie erstmalig versuchte, eine allgemeingültige Klassifikation für Bernsteinobjekte zu etablieren (siehe

auch Kapitel 4.1.2), mit dem Ziel, überregionale Muster – und damit potentielle Verbreitungswege – durch die Verwendung dieser Klassifikation zu entdecken (Sprincz und Beck 1981, 469-470). Im Zuge ihrer Arbeit werden die Funde der ungarischen Bronzezeit schriftlich und in tabellarischer Form in die Klassifikation eingegliedert. Da diese Arbeit auf dem Stand von 1981 nicht die neuen, jüngeren Funde abbildet, wurden zusätzlich die Zusammenstellungen von C. du Gardin (1995, 376-378) und Ch. Stahl (2006, 108-112) hinzugezogen. M. Jaeger betrachtet dabei den Katalog von Ch. Stahl als aktuellste Zusammenstellung (Jaeger 2017, 205). Besonders in Fragen der metrischen Einteilung der Subtypen in dieser Arbeit wurde die Ausarbeitung von C. du Gardin herangezogen, da sie im Gegensatz zu E. Sprincz und C.W. Beck dieselbe Einteilung wie in der vorliegenden Arbeit verwendet.

Für die italienische Bronzezeit wurden in jüngerer Zeit zwei Aufstellungen gemacht. Zum einen die bereits diskutierte Arbeit von Th. Zygouris und zum anderen die Ausarbeitung von N. Negroni Catacchio, A. Massari und B. Raposso, die ein aktuelles Bild der Forschung zeichnen und die Funde terminologisch und typologisch ordnen (Negroni Catacchio u. a. 2006, 1439-1440). Die Funde werden entsprechend ihrer Typen – jedoch nicht der definierten Untertypen – aufgelistet, aber selten werden genaue Datierungen oder Befundbeschreibungen präsentiert. Im Gegensatz hierzu beschreibt der Katalog von Th. Zygouris die Funde nur schriftlich, gibt jedoch detaillierte Informationen zu den Fundumständen und Befunden. In dieser Arbeit wird daher die Synthese aus beiden Ausarbeitungen verwendet.

In den Niederlanden wurde mit Beginn der 1990er Jahre eine umfassende Inventarisierung von Bronze- und Bernsteinfunden durch Jay J. Butler und später in Zusammenarbeit mit Hannie Steegstra vorgenommen (Butler 1990; Butler 1996; Butler und Steegstra 2000). Die Formen werden dabei zunächst allgemein beschrieben (Butler 1990, 52-54) und anschließend im jeweiligen Kontext betrachtet. Beschreibungen und Datierungen sind dabei sehr präzise, da immer entsprechende Vergleichsfunde herangezogen werden. Fragliche Objekte konnten dabei unter Zuhilfenahme der entsprechenden Abbildungen identifiziert werden.

Für Norwegen wurde bisher keine Betrachtung zu bronzezeitlichem Bernstein vorgelegt. Durch den ebenfalls sehr guten digitalen Bearbeitungsstand der Region konnte jedoch die gemeinsame Onlinedatenbank der Museen, *UniMus,*[6] genutzt werden. Die dort aufgelisteten Beschreibungen sowie die zugehörigen Abbildungen machten es möglich, die Funde zu klassifizieren.

Die aktuellste Zusammenstellung der polnischen Bernsteinartefakte findet sich bei Z. Bukowski (2002). Auch dieser Autor ist mit dem Ziel der Aufarbeitung eines Forschungsdesiderats an die Arbeit gegangen, da die westliche Forschung die polnischen Funde bisher in eher mäßigem Umfang bearbeitet hat, sodass Z. Bukowski so viele Informationen über den Forschungsstand wie möglich zusammenzutragen hat. Grundlage war wiederum die publizierte Literatur zum Thema (ebd., 9-10). Er schränkt ein, dass nicht alle Artefakte in publizierter Form vorliegen, da viele Funde aus Lokalmuseen noch nicht bearbeitet wurden. Bukowski selbst listet die Funde nicht in einem Katalog auf, beschreibt sie aber ausführlich in Textform. Diese Angaben wurden zusammen mit den zugehörigen Tafeln benutzt, um die Artefakte ihren Typen zuzuordnen. Einzelne Befunde wurden aus der Arbeit von G. Schafferer (2009, 98-107) sowie aus den Arbeiten von Ch. Stahl (2006, 92-96) und C. du Gardin (1995, 384-395) ergänzt, da Bukowski selbst fast ausschließlich polnischsprachige Quellen verwendet hat.

6 https://www.unimus.no/.

Die Situation der Bernsteinfunde in Rumänien wurde erstmals von Nikolaus Boroffka beschrieben und in einem Katalog im Kontext der Frage nach überregionalen Verbindungen zwischen baltischem und lokal vorkommendem Bernstein zusammengefasst (Boroffka 2002, 147-148). Der Katalog war in Verbindung mit den Tafelabbildungen ausreichend, um die Funde einzuordnen. Zusätzlich zu diesen Angaben wurde das neuere Werk von Florin Gogâltan (2016) verwendet, das auf den Betrachtungen N. Boroffkas aufbaute und die neuen Funde seit 2002 im Gebiet des gesamten Karpatenbeckens darlegte. Die Funde werden in dieser Ausarbeitung jedoch nur beschrieben und nicht in einen Katalog oder ein klassifikatorisches Schema eingebunden. Dabei beschreibt er für den Raum des Karpatenbeckens in der Zeit von 1000 bis 700 v. Chr. ein Nichtvorhandensein von Bernstein (ebd., 156).

Die Funde aus der Exklave Kaliningrad sind nur in geringem Maße untersucht und publiziert worden. Problematisch ist, dass zum einen das Interesse an der Bronzezeit in der frühen Forschung nicht gegeben war, zum anderen durch den Zweiten Weltkrieg bereits erfolgte Dokumentation und entsprechende Funde dekontextualisiert wurden oder verloren gingen.[7] Die Katalogisierung der Funde ist daher nur in geringem Umfang durch Ch. Stahl und C. du Gardin vorgenommen worden und in den meisten Fällen nicht brauchbar oder unvollständig. Die Artefakte in dieser Datenaufnahme stammen daher aus einem aktuellen Werk zu bronzezeitlichen Metallfunden des ehemaligen Ostpreußens (Stöckmann u. a. 2021), in dessen Katalog Bernsteinfunde als Beifunde aufgeführt werden. Diese Zusammenstellung ist sehr wahrscheinlich alles andere als vollständig, wird in dieser Arbeit aber, da Ostpreußen als ein potentielles Ursprungsgebiet des bronzezeitlichen Bernsteins gilt, dennoch verwendet.

Für Schweden wurde lediglich eine Untersuchung zu eisenzeitlichen Bernsteinfunden durchgeführt (Stjernquist u. a. 1994), zu bronzezeitlichen Funden gibt es bisher keine Untersuchungen. Daher wurde auf die Onlinedatenbank des *Historiska museet*[8] zurückgegriffen, die analog zu den dänischen und norwegischen Datenbanken die gesammelten Funde mit Beschreibungen und teilweise auch Abbildungen darstellt.

Erstmalig in zusammenhängender Form wurden die slowakischen Bernsteinfunde von Klára Marková diskutiert. Dabei ging es vor allem darum, mögliche Verbindungen zwischen dem slowakischen Gebiet und den benachbarten Regionen zu finden (Marková 1993, 171). Die diesem Artikel angefügte Fundliste ist in vielen Fällen nicht ausreichend hinsichtlich Typenbeschreibung und Kontext. Daher wurden in diesem Zusammenhang zusätzlich die Arbeiten von Ch. Stahl (2006, 104-107) und G. Schafferer (2009, 107-120) herangezogen, um einen aktuellen Überblick über die Bernsteinfunde zu erlangen. Die unterschiedliche Qualität der Arbeiten lässt den Schluss zu, dass in diesen nicht alle vorhandenen Funde aufgenommen wurden; sie stellen derzeit aber die einzige aktuelle Datenbasis zur Slowakei dar.

Über die Bernsteinfunde in der Ukraine gab es lange Zeit kaum Informationen, daher wurde sie z. B. in der Betrachtung Polens von Z. Bukowski im Ausblick auf angrenzende Gebiete nicht berücksichtigt (Bukowski 2002, 10). Die wenigen Funde wurden bisher nur einmal zusammenfassend von J. Czebreszuk als Grundlage für weitere Diskussionen über die überregionalen Austauschbeziehungen betrachtet (Czebreszuk 2009b, 92). Die Fundliste mit den Objekten ist hinsichtlich der einzelnen Formen nur für Fundplätze mit wenigen Artefakten genau. Daher

7 Freundliche Mitteilung Dr. Chr. Jahn (ZBSA Schleswig).

8 https://mis.historiska.se/.

wurde für den Fundplatz Gordìivka (Hordeevka[9]) aufgrund seiner herausragenden Menge an Objekten zusätzlich die Beschreibung des Gräberfeldes von Sofia S. Berezanskaja und Viktor I. Kločko (1998) herangezogen.

Abschließend sei der Balkan als gemeinsame Region betrachtet, da auch hier die aktuelle Zusammenstellung einen größeren geografischen Raum, das damalige Jugoslawien, betrachtet. Die Bernsteinfunde der Bronze- und Eisenzeit dieser Region wurden umfassend in einer Publikation von A. Palavestra (1993) mit einer ausführlichen Klassifikation und einem Katalog vorgelegt, die die heutigen Länder Slowenien, Kroatien, Bosnien-Herzegowina, Serbien, Kosovo und Nordmazedonien umfasst.[10] Zusätzlich zu diesem grundlegenden Katalog konnten weitere Informationen und Funde aus dem Ausstellungskatalog des Nationalmuseums Belgrad von A. Palavestra und Vera Krstić (2006) mithilfe der Beschreibungen und Farbabbildungen gewonnen werden.

3.3 Chronologie

Die vorliegende Arbeit umfasst die Mitteleuropäische Bronzezeit, Bz A bis Ha B nach Paul Reinecke, und damit, allgemein gesprochen, den Zeitraum von 2200 bis 800 v. Chr. Dabei ist die zeitliche Korrelation unterschiedlicher Teile des Untersuchungsgebietes dringend notwendig, weshalb angestrebt wurde, die zeitlichen Grenzen dieser Untersuchung weniger am Material „Bronze“ festzumachen, sondern auf Grundlage der absoluten Datierung der betreffenden Kulturerscheinungen. Dementsprechend werden zusätzlich zu den bronzezeitlichen Funden diejenigen Funde des Nordischen Spätneolithikums mit eingeschlossen, die mit Befunden der Mitteleuropäischen Frühbronzezeit korreliert sind. Funde, die im Kontext der Glockenbecherkultur stehen, werden hingegen nicht berücksichtigt, selbst wenn diese in den Untersuchungszeitraum nach 2200 v. Chr. datieren.

Grundlegend für die Datierung der Kontexte der Artefakte sind die diesbezüglichen Angaben der jeweiligen Autor:innen und deren Einbettung in die allgemeine Chronologie. Es ist nicht das Ziel, eine Neudatierung einzelner Kontexte durchzuführen, da dies den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde.

Die hier verwendete Chronologie, die eine Zusammenstellung aus den Werken unterschiedlicher Autor:innen ist, ist in den Abbildungen 7 und 8 dargestellt. Viele Bearbeiter:innen chronologisieren häufig nur die Abschnitte, in denen entsprechende Bernsteinobjekte in einer bestimmten Region beschrieben wurden. Daher sind in einigen Fällen Lücken in der Chronologietabelle gelassen worden. So fehlen bei R. Kurti (2013) alle chronologischen Angaben vor der Spätbronzezeit (1400 v. Chr.), da in dieser Zeit erstmals Bernstein in Albanien verwendet wird.

Aus Gründen der einfacheren Handhabung werden nach Möglichkeit die allgemeinen Stufenbezeichnungen Früh-, Mittel-, Spät- und Endbronzezeit gewählt, sofern in der Literatur für die jeweilige Region eine vergleichbare Einteilung verwendet wird.

In kurzen Abschnitten sollen die Grundlagen der vorliegenden Tabelle erläutert und die Entscheidungen für die Auswahl der Chronologien dargelegt werden.

M. Murillo-Barroso und M. Martinón-Torres listen die iberischen Artefakte nur in allgemeinen Tabellen pro Jahrtausend auf. Da für diesen Raum sekundäre Literatur zur Verfügung stand, konnte die Datierung genauer erfasst werden. Als Einbindung in die allgemeine Chronologie wird dabei die Aufstellung von Ben-

9 Alle kyrillischen Bezeichnungen werden in dieser Arbeit nach ISO-9 transliteriert.

10 Für Montenegro wurden keine bronzezeitlichen Funde aufgelistet.

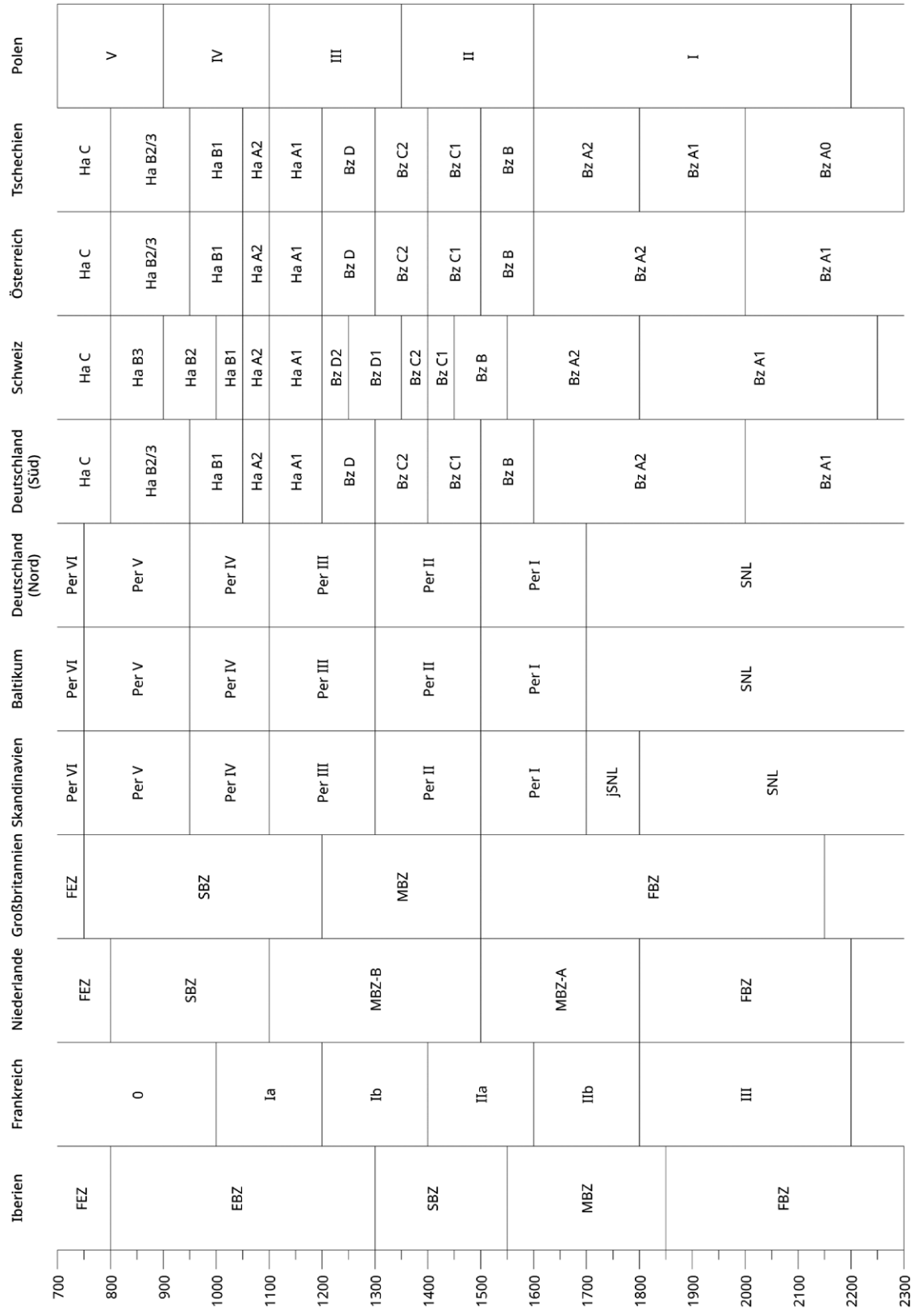


Abbildung 7. Tabelle der in dieser Arbeit verwendeten Chronologie – Teil 1.

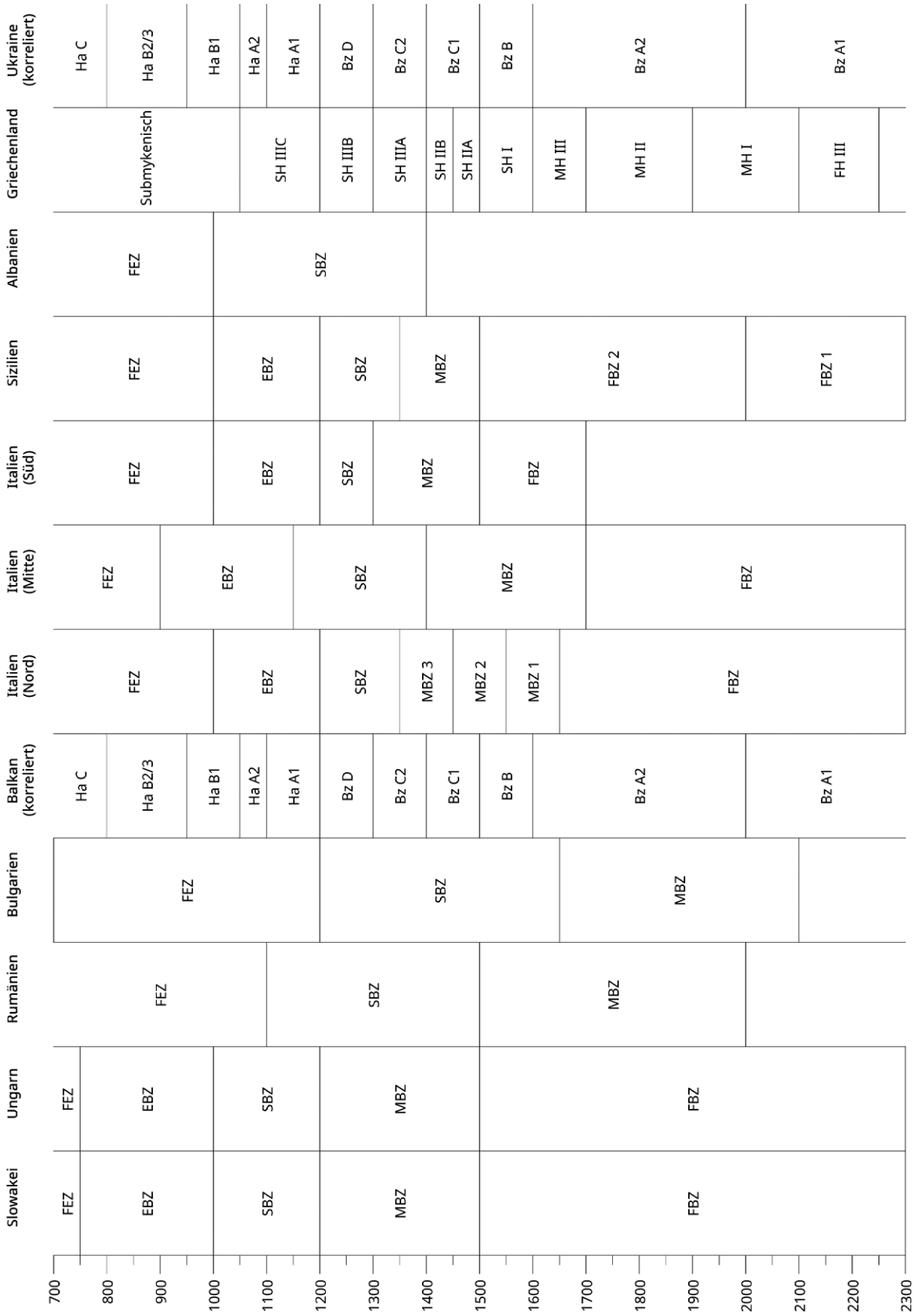


Abbildung 8. Tabelle der in dieser Arbeit verwendeten Chronologie – Teil 2.

jamin W. Roberts, Marion Uckelmann und Dirk Brandherm (2013, 18f. Abb. 2.1) verwendet, da es keine genauen Angaben zu den einzelnen Zeitstufen gab.

Die Funde Frankreichs wurden von C. du Gardin zusammen mit allen anderen aufgenommenen Artefakten in Zeitscheiben von je 400 Jahren eingeteilt, die durchnummeriert wurden. Diese angegebenen Stufen, sowie ihre jeweils angegebene absolutchronologische Einordnung wurden für die französischen Befunde, sowie für alle weiteren Befunde, die aus diesem Korpus entnommen wurden und keine weitere Datierung erhalten haben, übernommen.

Eine Übersicht über die Korrelation der Niederländischen mit der Mitteleuropäischen Bronzezeit wurde im Rahmen der Vorstellung der Objekte gegeben. Aufgrund des hauptsächlichen Vorkommens der Bernsteinobjekte in der frühen Bronzezeit wurde die entsprechende Übersichtstabelle nur verkürzt dargestellt (Butler 1990, 48-49). Weitere Angaben wurden daher aus allgemeiner Literatur zur Chronologie der Westeuropäischen Bronzezeit (siehe Roberts u. a. 2013) übernommen.

S. Shennan beschreibt ausführlich die Probleme bei der Aufstellung einer Chronologie der britischen frühen Bronzezeit, insbesondere der Wessex-Kultur (Beck und Shennan 1991, 74-76). Als Rahmen für seine Chronologie bezieht er sich dabei vielfach auf die Ausarbeitung von Colin B. Burgess (1980). In dieser Arbeit wird die neuere chronologische Diskussion nach B.W. Roberts, M. Uckelmann und D. Brandherm (2013, 18f. Abb. 2.1) verwendet.

Die skandinavischen Funde wurden allesamt aus Datenbanken zusammengetragen, wo die Datierungen oftmals in relativchronologischer Art aufgelistet sind. Bei den dänischen Funden wurden zusätzlich die absoluten Datierungen der relativen Zeitstufen angegeben, was die Einteilung der jeweiligen Funde erleichtert. Daher wurden diese Angaben für die Einordnung der Artefakte und als allgemeine Datierung der Nordischen Bronzezeit verwendet.

Auf vielen Fundplätzen in Estland, Lettland und Litauen wurden ^{14}C-Analysen vorgenommen. In anderen Fällen wurden die Bernsteinobjekte von M. Ots (2006) relativchronolgisch datiert, die diese allerdings häufig nur als allgemein bronzezeitlich beschrieb. Daher werden sie der allgemeinen baltischen Bronzezeit von 1800 bis 500 v. Chr. zugeordnet. Diese Datierung stützt sich auf die Arbeit von Valter Lang, der die Bronzezeit dieser Region mit der Nordischen Bronzezeit in Korrelation brachte (siehe Lang 2007, 14). Aufgrund der fehlenden Feinchronologie der Kammkeramischen Kultur und des großen Zeitraums ihres Vorhandenseins in der Region wurde beschlossen, dass die Funde vor Beginn der Bronzezeit in dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden.

Für Deutschland wird von G. Woltermann lediglich die Einteilung in die unterschiedlichen relativchronologischen Stufen und entsprechende Kulturzugehörigkeiten vorgenommen, ohne diese direkt in einen absolutchronologischen Rahmen zu setzen. Daher wird hier die klassische Einteilung für die süddeutsche Bronzezeit nach P. Reinecke sowie die Stufeneinteilung der Nordischen Bronzezeit (zusätzlich zu den spätneolithischen Datierungen) nach der Einteilung der skandinavischen Datenbanken für die Funde Norddeutschlands verwendet.

Für die Schweiz gibt es, wie bereits dargelegt, keine zusammenfassende Übersicht. In diesem Fall wird eine entsprechende Tabelle von Benjamin Jennings zur nordalpinen Chronologie verwendet (siehe Kneisel u. a. 2012, 270).

Da es für Österreich ebenfalls keine komplette Zusammenstellung gibt, sondern aus mehreren Katalogen zusammengefasst wurde, werden die Datierungen nach der Chronologie der Mitteleuropäischen Bronzezeit von P. Reinecke in diesem Kontext verwendet.

Eine genaue Chronologie für die bronzezeitlichen Funde in Böhmen liegt nicht vor, lediglich die Datierung der Gräber in die klassische Phase der Aunjetitzer Kultur wird angegeben (Ernée 2012, 111). Für Mähren wird die Bronzezeit Stufe A2 als Datierungsrahmen für die Aunjetitzer Kultur verwendet (Struhárová 2015, 29), sowie die Věteřov-Kultur als Teil der Bronzezeit Stufe A2-B1 beschrieben. Daher wird auch hier die Chronologie nach P. Reinecke als Referenzrahmen verwendet, sowie die Einteilung der Aunjetitzer Kultur nach Václav Moucha (1963).

Z. Bukowski datiert die Funde Polens entsprechend der dort verwendeten Einteilung in fünf Stufen, die ursprünglich von Józef Kostrzewski (siehe Kostrzewski u. a. 1965) aufgestellt wurde. Diese wird im Text mit den Stufen der Mitteleuropäischen Bronzezeit korreliert und analog hier verwendet. Andere Autor:innen, die zusätzliches Material in diesem Raum bearbeiten, verwenden ebenfalls die klassische Einteilung der Mitteleuropäischen Bronzezeit nach P. Reinecke, die hier für fragliche Artefakte übernommen wird.

Die meisten Funde der Slowakei sind nur relativchronologisch datiert. Für die frühbronzezeitlichen Funde wurde daher auf die chronologische Einteilung von Jozef Bátora zurückgegriffen, die auch in der Auflistung der frühbronzezeitlichen Objekte von G. Schafferer verwendet wird (Schafferer 2009, 9). Des Weiteren wurden die Datierungen der einzelnen Abschnitte der Bronzezeit von K. Marková und Gábor Ilon (2013) verwendet.

Auf Basis der absoluten Daten der slowakischen Funde wurden auch die ungarischen Funde nach der chronologischen Einteilung bei K. Marková und G. Ilon (2013) datiert.

In der Auflistung der rumänischen Funde macht N. Boroffka lediglich relativchronologische Angaben, F. Gogâltan hingegen gibt zu jedem dieser Funde eine absolutchronologische Angabe, die zum Eintrag der entsprechenden Tabellenspalte dient.

Für Bulgarien wurde eine grundlegende Chronologie der entsprechenden Zeiträume von S. Ivanova und I. Kuleff (2009) angerissen. Für die bulgarischen Befunde wurden jeweils die datierenden Jahrhunderte, ähnlich wie für Albanien, angegeben (Ivanova und Kuleff 2009, 38).

Die Chronologie des Balkanraums wurde relativ früh in die mitteleuropäische Chronologie nach P. Reinecke eingehängt, doch inzwischen wurden schon viele dieser Datierungen überarbeitet (Teržan und Karavanić 2013, 839). Da aber Biba Teržan und Snježana Karavanić in ihrem Werk keine entsprechende neue Einteilung zeigen, werden auch hier die allgemeinen Datierungen verwendet, wie sie in der Arbeit von A. Palavestra angegeben sind.

Datierungen für die italienischen Funde wurden in vier unterschiedlichen Chronologien jeweils für Nord-, Mittel- und Süditalien sowie Sizilien angegeben. Diese wurden umfassend mit entsprechenden absoluten Datierungen in einzelnen Abschnitten von Th. Zygouris vorgelegt (Ζυγούρης 2014).

Für Albanien wurde keine Chronologie durch R. Kurti (2013) angegeben, stattdessen nahm er eine Datierung der unterschiedlichen Kontexte nach Jahrhunderten vor. Die bronzezeitlichen Bernsteinfunde fallen nach seiner Definition in die späte Bronzezeit (14.-10. Jahrhundert v. Chr.). Die Chronologie ist für diese Region daher unvollständig in der Tabelle aufgelistet.

Th. Zygouris gibt in seiner Ausarbeitung keine weiteren Angaben für die absolutchronologische Datierung des Späthelladikums an. Daher wurde in diesem Fall die Chronologie von Sturt W. Manning (2010, Tab. 2.2) verwendet.

Da die meisten Funde der Ukraine aus dem ^{14}C-datierten Gräberfeld von Gordìïvka stammen und an die mitteleuropäische Chronologie nach P. Reinecke angebunden wurden (Berezanskaja und Kločko 1998, 18-20), ferner die weiteren Funde (siehe Czebreszuk 2009b) einzeln unterschiedlichen Datierungen zugeordnet wurden, wurde keine weitere überregionale Chronologie verwendet.

4 Klassifikation von Bernsteinartefakten in Europa

Um die Entwicklung der Artefaktdistribution in Europa zu untersuchen, ist es zuerst notwendig, die Artefakte in vergleichbaren Kategorien zu erfassen. Eine solche Klassifikation soll den Reichtum an Formen in einem großen Untersuchungsgebiet möglichst detailliert abbilden, aber gleichzeitig nicht jedes Artefakt in eine separate Kategorie einordnen. Diese Herangehensweise ist ein Bestandteil traditioneller archäologischer Arbeit – und E. Sprincz hebt ihre Bedeutung insbesondere für die Untersuchung von regionalen Entwicklungen und überregionalem Handel hervor (Sprincz und Beck 1981, 470).

Das Klassifikationssystem in dieser Arbeit ist eine Synthese aus den unterschiedlichen Typen, die in verschiedenen regionalen und überregionalen Klassifikationssystemen beschrieben wurden. Der Vorteil einer solchen Herangehensweise zeigt sich in der einfachen Übernahme und Eingliederung der bisherigen Forschung und entsprechend aufgearbeiteter Kataloge in das hier vorgestellte System. Insgesamt wurden 17 verschiedene Systeme aus unterschiedlichen Teilen Europas in dieser Arbeit verwendet,[11] die sich mit neolithischen und bronzezeitlichen Bernsteinartefakten beschäftigen.

11 Großbritannien: Beck und Shennan (1991); Dänemark: Jensen (1965); Deutschland: Woltermann (2016); Italien: Negroni Catacchio u. a. (2006); Polen: Mazurowski (1983); Böhmen: Ernée (2012), Tisucká (2015); Ungarn: Sprincz und Beck (1981); Rumänien: Boroffka (2002); ehem. Jugoslawien Palavestra (1993); Albanien: Kurti (2013); Griechenland: Czebreszuk (2011), Ζυγούρης (2014); Baltikum: Ots (2006); Lettland: Loze (2002), Loze (2009); Belarus: Charniauski (2001); West- und Nordeuropa: du Gardin (1995).

4.1 Klassifikationen in der Literatur

Die 17 Klassifikationssysteme ordnen die existenten Typen in unterschiedliche Gruppen ein. In vielen Fällen sind diese Gruppen genau definiert und können relativ einfach in ein Gesamtsystem überführt werden. Zusätzlich zu diesen genannten Klassifikationssystemen gibt es auch solche, die nur textliche Beschreibungen der Artefakte vornehmen.

4.1.1 Textbasierte Klassifikationen

Textbasierte Klassifikationen werden besonders in Regionen mit wenigen und sehr unterschiedlichen Objekten verwendet. Călin Ghemiş beschreibt die Bernsteinperlen Transsylvaniens als „beads of various types" (Ghemiş 2009, 126) ohne weiteren Kommentar und zeigt diese lediglich in nachfolgenden Abbildungen. S. Stuchlík (2017) beschreibt die mährischen Funde im Kontext ihrer originalen Befunde, verwendet aber lediglich Beschreibungen wie „fassförmige Perlen" ohne eine weitere Spezifizierung des Typs. K. Marková (1993, 172) verwendet dieselbe Herangehensweise für die slowakischen Funde, wobei im Gegensatz zu S. Stuchlík jedoch alle Typen aufgezählt werden; allerdings bleibt offen, welcher der gelisteten Funde welchem genannten Typ entspricht.

Die niederländischen Typen wurden von J.J. Butler mit Hilfe von verschiedenen Fundbeispielen in Relation zu anderen gleichen Objekten in unterschiedlichen Regionen vorgelegt (Butler 1990, 52-54), doch leider verwendet er keine schematischen Darstellungen oder klassifikatorischen Einteilungen. Das Gleiche gilt für die Studie von Ch. Stahl (2006) zu den mitteleuropäischen Objekten. Sie gruppiert die unterschiedlichen Artefakte nach Perioden getrennt und nach Ähnlichkeit der Form auf, sodass Perlen, Scheiben und Kettenschieber in unterschiedlichen Abschnitten untersucht werden. Die Beschreibung der verschiedenen Typen erfolgt ausschließlich in Textform und ohne weitere Klassifikation, z. B. „flach zylindrische Bernsteinperlen" (ebd., 16).

A.F. Harding und H. Hughes-Brock beschreiben spezielle Typen wie den Tiryns-Typ und bestimmte Aspekte wie „lopsided" bei asymmetrisch abgeflachten Perlen (Harding u. a. 1974, 154-155), kategorisieren diese aber nicht. Als Grund für diese Herangehensweise wird genannt, dass die einzelnen Formen nicht in „schöne Kategorien" fallen und es deshalb schwer zu entscheiden ist, ob eine Perle als „abgeflacht kugelig", „scheibenförmig" oder „linsenförmig" zu benennen ist (ebd., 154).

Das beschriebene Problem entsteht ebenfalls beim Vergleichen von unterschiedlichen Studien mit unzureichend klassifizierten Artefakten. In vielen Fällen reicht eine einfache Beschreibung nicht aus, um Artefakte unterschiedlicher Regionen zweifelsfrei miteinander in Relation zu setzen, es sei denn, die entsprechenden Studien stellen selbst Vergleiche zu anderen Regionen dar, wie beispielsweise diejenige von J.J. Butler (1990). In kleineren Untersuchungsgebieten mit geringer Fundzahl ist diese Herangehensweise logisch nachvollziehbar, doch ihre Verwendung in größeren Untersuchungen wie derjenigen von Ch. Stahl (2006), zudem in Verbindung mit Aspekten der räumlichen Verbreitung einzelner Typen, ist deutlich problematischer. Die in diesem Abschnitt genannten Publikationen konnten deshalb bei der Entwicklung eines gesamtheitlichen Klassifikationsschemas nicht berücksichtigt werden.

4.1.2 Numerische Klassifikationen

Publikationen zu Bernsteinartefakten, die diese in unterschiedliche Gruppen einteilen, beschreiben und in Beziehung zueinander setzen, sind deutlich häufiger. In diesem Fall können zwei unterschiedliche Herangehensweisen beobachtet werden: Einige der Autor:innen entwickeln eine eigene, unabhängige Klassifikation für das jeweilige Untersuchungsgebiet, andere bauen auf bereits existierenden Systemen auf und passen diese lediglich an die lokalen Gegebenheiten an.

Die Klassifikation von Horace C. Beck (1928) spielt in diesem Zusammenhang eine besondere Rolle. Das Ziel seiner Arbeit war es, eine allgemeingültige Nomenklatur zur Beschreibung archäologischer Perlen zu entwickeln und diese in unterschiedliche Gruppen einzusortieren. Da diese Klassifikation allgemein und nicht speziell für Bernsteinartefakte bestimmter Zeitabschnitte ausgelegt ist, werden deutlich mehr Formen definiert, als für eine solche Betrachtung notwendig wären. Gleichzeitig merken E. Sprincz und C.W. Beck (1981, 470) an, dass die praktisch unendliche Anzahl von Typenvarianten jegliche Form einer genauen, allgemeingültigen Klassifikation unmöglich macht.

Diese Art der Vorgehensweise ist häufig auch bei anderen numerischen Klassifikationen anzutreffen. Vielfach wird eine bereits existierende Arbeit als Grundlage verwendet oder diese, sollte sie in die lokalen Gegebenheiten passen, direkt mit einbezogen.

Wie in Abbildung 9 gezeigt, leiten viele Autor:innen ihre Klassifikation von bereits bestehenden ab, entweder durch vollständige Übernahme oder mit entsprechenden Anpassungen. Den größten Einfluss hat die Arbeit von E. Sprincz und C.W. Beck (1981), die eine grundlegende Arbeit zu den Bernsteinperlen der ungarischen Bronzezeit vorlegten, auch wenn diese Klassifikation wiederum von der H.C. Becks (1928) abgeleitet ist. Die ungarische Perlenklassifikation ist in Europa weit verbreitet und nachfolgend an die jeweiligen lokalen Gegebenheiten angepasst worden. N. Boroffka (2002) verwendet diese Klassifikation ohne weitere Anpassung, da sich die rumänischen Artefakte nur wenig von den ungarischen unterscheiden, was sich durch die geografische Nähe ergibt. In anderen Gebieten wurde das System entsprechend adaptiert und erweitert, wie die Untersuchungen von C.W. Beck und S. Shennan sowie von G. Woltermann zeigen. Diese beiden Bearbeitungen fügen die lokal vorkommenden Typen dem System hinzu und erweitern es auf diese Weise (Beck und Shennan 1991, 51-62; Woltermann 2016, 37-57). Ähnliches gilt auch für die Arbeit von M. Tisucká, die die Einteilung um die nicht vorhandenen Typen kürzt, aber „spezielle Typen" wie den Tiryns- und Allumiere-Typ hinzufügt (Tisucká 2015, 38). Im Falle der Bearbeitung von G. Woltermann spielen auch andere Systeme eine Rolle bei der Erstellung, wie das ursprüngliche System von Beck (1928). Aber auch die Klassifikationen von Ryszard F. Mazurowski (1983), C. du Gardin (1995) und Klaus Ebbesen (1995)[12] werden verwendet, zu denen sie entsprechende Konvertierungen angibt. Einen nicht so stark ausgeprägten Einfluss hat die Klassifikation von E. Sprincz und C.W. Beck auf die Arbeit von Th. Zygouris. In seiner Studie zu mykenischem Bernstein stößt er ebenfalls auf das Problem der „zu vielen unterschiedlichen Typen", auf das auch schon Harding u. a. (1974, 154) stießen. Obwohl das ungarische System dieses Problem nicht beheben kann und auch nicht zum mediterranen Material passt (Ζυγούρης 2014, 43), übernahm der Autor jedoch Terminologie und Beschreibung von E. Sprincz und C.W. Beck (ebd., 47).

12 Die Klassifikation von Ebbesen wurde nicht berücksichtigt, da seine Publikation ausschließlich die Funde der Trichterbecherkultur behandelt.

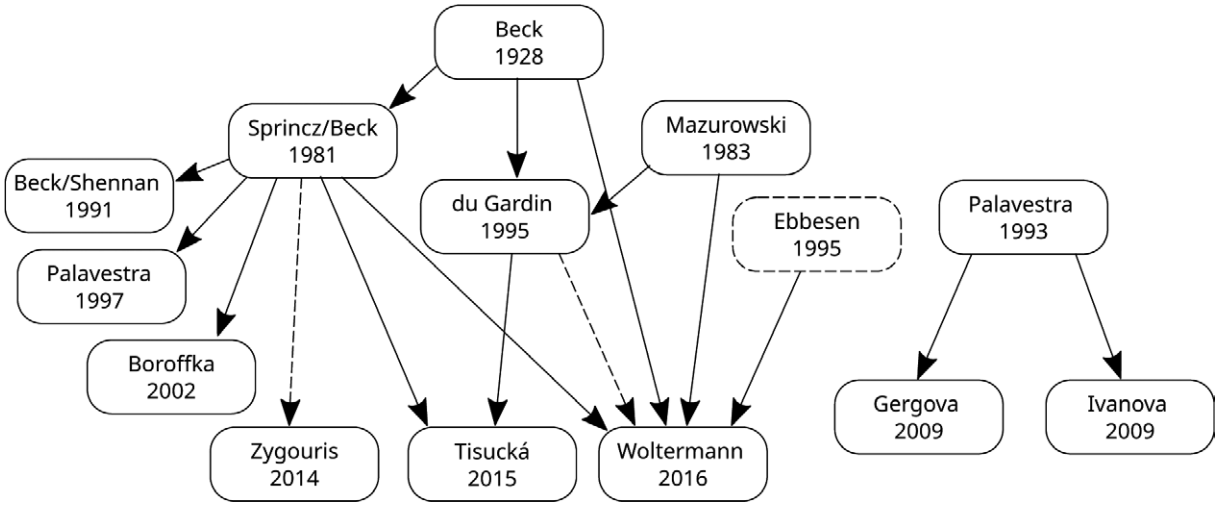


Abbildung 9. Abhängigkeiten und Einflüsse unterschiedlicher Klassifikationssysteme.

Als zweiteinflussreichstes System kann die Klassifikation von C. du Gardin (1995) gelten. Dieses erhielt deutlich weniger Aufmerksamkeit, da es nie komplett publiziert wurde und nur ausschnittsweise in unterschiedlichen Artikeln vorliegt (du Gardin 2002; du Gardin 2003). Die ursprüngliche Arbeit deckt den größten Teil Europas ab, ausgenommen die Iberische Halbinsel und Italien in einer Zeitspanne von 4200 bis 1000 v. Chr. Dies ist der erste Versuch, Bernsteinartefakte auf einem großen überregionalen Level zu dokumentieren, abgesehen von einigen früheren Arbeiten zu kleineren Regionen wie dem Balkan (Palavestra 1993). Das Klassifikationssystem von C. du Gardin ist sehr detailliert und bildet einen umfassenden Teil der Arbeit (du Gardin 1995, 26-201). Die Beschreibungen der einzelnen Typen beinhalten zusätzlich noch die Anzahl der jeweiligen Artefakte, das Vorkommen in den definierten Perioden und Kurzbeschreibungen zu den unterschiedlichen Artefaktgruppen. Dieses System wurde neben der bereits genannten Ausarbeitung von G. Woltermann ebenfalls in der Arbeit von Tisucká (2015, 26-27) verwendet.

Das letzte einflussreiche System wurde von A. Palavestra (1993) für den Raum des ehemaligen Jugoslawiens entwickelt. Diese Klassifikation besteht aus nummerierten Typen, die die hohe Variabilität innerhalb der Region abbilden, entsprechend wird dieses System nur auf dem Balkan und in der näheren Umgebung verwendet. In der Beschreibung der thrakischen Bernsteinperlen verwendet Diana Gergova die nummerische Einteilung von A. Palavestra (Gergova 2009, 184), und S. Ivanova und I. Kuleff verwenden diese Klassifikation für das bulgarische Fundmaterial, wo immer dies möglich ist (z. B. Ivanova und Kuleff 2009, 27). Interessanterweise verwendet A. Palavestra zur Beschreibung der kosovarischen Bernsteinperlen selbst die Terminologie von E. Sprincz und C.W. Beck und nicht sein für die Region entwickeltes numerisches System, mit dem Kommentar, dass es sich dabei um die „normalerweise verwendete Nomenklatur“ für Bernsteinperlen handelt (Palavestra 1997, 15-16).

Neben diesen voneinander abhängigen Systemen existieren diverse andere von unterschiedlichen Autor:innen selbst entworfene Schemata, passend zu den jeweiligen Bedingungen. Dies trifft für die von J. Jensen (1965) untersuchten spätbronzezeitlichen Bernsteinfunde Dänemarks zu, die bereits genannte Klassifikation von R.F. Mazurowski (1983), die die Arbeiten von C. du Gardin und G. Woltermann beeinflusste, die belorussische Typochronologie der Bernsteinfunde von Mihal M. Charniauski (2001) sowie das Klassifikationssystem von N. Negroni Catac-

chio, A. Massari und B. Raposso für die italienischen Bernsteinartefakte (Negroni Catacchio u. a. 2006). Ferner für die Klassifikation von bronzezeitlichem Bernstein im Baltikum von M. Ots (2006), ein System, das möglichst vergleichbar zu den bereits bestehenden anderen Systemen aus anderen Zeiten in dieser Region sein sollte, sowie für die besonders detaillierte Klassifikation von spätneolithischen Axtanhängern aus Lettland, entwickelt von Ilze B. Loze (Loze 2002; Loze 2009), die Beschreibung von mykenischem Bernstein durch J. Czebreszuk (2011),[13] die Klassifikation von frühbronzezeitlichen böhmischen Bernsteinfunden von M. Ernée (2012) und die Beschreibung des albanischen Bernsteins von R. Kurti (2013). All diese Systeme haben kaum Einfluss auf die Entwicklung anderer Klassifikationen gehabt und sind bisher nur einzeln angewendet worden.

4.2 Die in dieser Arbeit verwendete Klassifikation

Die Vielzahl unterschiedlicher Systeme macht die Zusammenfassung zu einem einzelnen System innerhalb des untersuchten Gebietes zwingend notwendig. Vergleichbarkeit und die Suche nach überregionalen Mustern kann nur durch eine einheitliche systematische Gliederung realisiert werden. Daher war es notwendig, auf Basis der betrachteten Systeme innerhalb Europas ein Schema herauszuarbeiten, das dem Formenreichtum gerecht wird und die bestehende Arbeit der unterschiedlichen Autor:innen sinnvoll integriert. Ziel war dabei ein System, das auch in Zukunft möglichst flexibel bleibt, um auftretende Änderungen und Erweiterungen (sowohl zeitlich als auch räumlich) jederzeit einarbeiten zu können.

4.2.1 Allgemeine, abgeleitete Prinzipien

Wie bereits erwähnt, ist das in dieser Arbeit verwendete Klassifikationssystem auf 17 unterschiedlichen anderen Systemen aufgebaut, wobei die Arbeiten von Beck (1928) und Negroni Catacchio u. a. (2006) den größten Einfluss hatten. Die grundlegende Idee von H.C. Beck, unterschiedliche Aspekte von Perlen in ein hierarchisches System zu gliedern und aus deren Kombination die einzelnen Typen zu definieren, ist auch hier der primäre Ansatz. Dies erlaubt eine weitere Verfeinerung des Systems: sollten neue Objekte mit Aspekten gefunden werden, die nicht in dieser Studie betrachtet wurden, so ist es möglich, das System bedarfsgerecht anzupassen. Ebenso ermöglicht diese Art der Klassifikation, die unterschiedlichen hierarchischen Ebenen in gewünschtem Detailgrad zu betrachten und, andersherum, auch weniger detaillierte Beschreibungen bis hin zur maximal angegebenen Detailstufe einzuarbeiten.

Negroni Catacchio u. a. (2006) verfolgen einen ähnlichen Ansatz, indem sie unterschiedliche Aspekte der Bernsteinperlen, wie generelle Form, Querschnitt, laterales Profil und Basis, beschreiben (ebd., 1444). Nachfolgend werden diese Eigenschaften verwendet, um die Artefakte in eine tabellarische Struktur mit dem jeweiligen Haupttyp und den vorhandenen Varianten zu gliedern. Die Varianten werden dabei in vier Gruppen aufgrund ihres Länge-Durchmesser-Verhältnisses (*l/d-Wert*) eingeteilt und erhalten einen Kleinbuchstaben (a-d) als Anhang zur Typnummer. Durch dieses wiederkehrende Prinzip erhalten gleiche *l/d-Werte* immer denselben Kleinbuchstaben zugewiesen. Dies kann dazu führen, dass beispielsweise die Typen 5a, 5b und 5d existieren, Typ 5c jedoch nicht auftaucht. Das Auf-

13 Anders als für Harding u. a. (1974) und Th. Zygouris (Ζυγούρης 2014) scheint die beschriebene „hohe Variabilität" für J. Czebreszuk kein Hindernis für eine klassifikatorische Einteilung gewesen zu sein.

lassen einzelner möglicher Typen hat den Vorteil, dass, sollte solch ein Typ in späterer Zeit beobachtet werden, dieser unkompliziert hinzugefügt werden kann. Gleichzeitig kann man bei einer Betrachtung von Typen sicher sein, dass man bei entsprechender Bezeichnung immer entsprechende Eigenschaften vorfindet. Bei einer stringent nummerisch aufeinanderfolgenden Typisierung wäre es hingegen notwendig, für jeden einzelnen Typ die jeweiligen Subtypen zu kennen.

4.2.2 Grundlegende Struktur

Die vorgestellten Grundideen bilden die Basis für die in dieser Arbeit verwendete Klassifikation, deren Struktur nun erläutert werden soll. Als oberste Stufe in der Hierarchie stehen acht unterschiedliche *Gruppen*, durch römische Zahlen gekennzeichnet. Diese teilen die Artefakte in *Perlen, Scheiben, Ringe, Knöpfe, Anhänger, Mehrfachlochungen, Figurinen* und *Anderes* ein. Die nachfolgenden Stufen unterscheiden sich je nach Gruppe und sind in den entsprechenden Abschnitten im Detail definiert. Die zweite Stufe beschreibt die *Form* und ist in vielen Fällen mit dem Querschnitt gleichgesetzt, dargestellt wird die *Form* durch lateinische Großbuchstaben. Die dritte Stufe definiert den *Typ* und beschreibt in den meisten Gruppen den Längsschnitt eines Objekts. Er wird durch arabische Zahlen dargestellt. Die vierte Stufe beschreibt den *Subtyp* und ist nur in den Gruppen I und VI definiert, wobei es in den einzelnen Gruppen unterschiedliche Definitionen gibt. Subtypen werden ebenfalls durch arabische Zahlen dargestellt und sind von der Typnummer durch einen Punkt getrennt. Die unterste Definitionsstufe beschreibt sogenannte *zusätzliche Eigenschaften*, dargestellt durch lateinische Kleinbuchstaben. Die Definitionen dieser Eigenschaften unterschieden sich auch hier nach den Gruppen teils deutlich, und im Gegensatz zu den vorher genannten Stufen kann ein Objekt mehrere solcher Eigenschaften besitzen. Dies hilft in besonderer Weise, die bereits genannte „unendliche Variabilität der Typen", wie sie von Sprincz und Beck (1981, 470) beschrieben wurde, zu fassen.

4.2.3 Klassifikatorische Grenzen der Datenaufnahme

Ziel dieser Arbeit ist es nicht, eine Neuaufnahme bestehender Artefakte zu versuchen, sondern auf den bereits geleisteten Arbeiten in Form von Katalogen aufzubauen. Dies führt zu nicht unerheblichen Einschränkungen, die die Einteilung und den Datensatz prägen und die daher im Folgenden kurz betrachtet werden sollen.

Wie bereits dargelegt, sind über die lange Zeit der Erforschung immer wieder unterschiedliche Ansätze geschaffen worden, um Bernsteinobjekte zu klassifizieren. Daher ist es unausweichlich, dass verschiedene Systeme Einteilungen unterschiedlich vornehmen. Ein Aspekt ist das Verhältnis von Länge zu Durchmesser, dass sowohl in der Klassifikation von H.C. Beck, C. du Gardin und E. Sprincz sowie aller von diesen abgeleiteten Klassifikationen eine Rolle spielt. Die entsprechenden Verhältnisklassen wurden von C.W. Beck und E. Sprincz anders definiert als bei der Vorlage von H.C. Beck (siehe Sprincz und Beck 1981, 471 Abb. 1), weshalb es zu Abweichungen in der Einteilung der metrisch definierten Subtypen dieser Arbeit kommt. Folgend wurde diese Definition auch von G. Woltermann (2016, 37-38) sowie Beck und Shennan (1991, 53) übernommen und verwendet. In vielen Fällen ist das exakte Verhältnis nicht angegeben, sodass bei nicht näherer Untersuchung die Perlen dem Subtyp **.2** (siehe Tab. 1) zugeordnet wurden, da die Kategorisierung der Typen Ia und Ib mit einem Verhältnis von 0,2-0,5 eine sehr große Spanne abdeckt, die sich mit den hier vorgeschlagenen Kategorien nicht deckt.

Diese Ungenauigkeit ist in der Katalogauswertung leider unausweichlich. Bei entsprechender Angabe von Verhältnissen wurde eine Neuzuordnung vorgenommen. Eine Neudefinition dieser Grenze aufgrund statistischer Untersuchungen war durch häufig fehlende Maßangaben leider nicht möglich.

Ein weiterer Punkt ist der Unterschied zwischen den bikonischen und den linsenförmigen Perlen. In einigen Fällen kann der Längsschnitt sowohl dem einen als auch dem anderen Typ zugewiesen werden, da durch Erosion und Abnutzung über die Zeit eventuelle Grate abgerundet wurden. Dieser Umstand hat A. Harding, H. Hughes-Brock und C.W. Beck zu einer entsprechenden Notiz veranlasst, in der sie die finale Einteilung von mykenischem Bernstein in unterschiedliche Formengruppen ablehnten (Harding u. a. 1974, 154). In der vorliegenden Arbeit wurde daher nach der Einteilung der jeweiligen Autor:innen vorgegangen. Bei zusätzlichen Abbildungen wurde die Einteilung nach der wahrscheinlichsten Form vorgenommen.

In einigen Klassifikationen sind „ringförmige Perlen" eine eigene typologische Gruppe, daher werden selten Seitenverhältnisse oder Ausgestaltungen des Längsschnittes betrachtet. Aus diesem Grund ist hier die entsprechende Einordnung nicht immer gesichert, wobei davon auszugehen ist, dass es sich in vielen Fällen um einen geraden, abgerundeten Typ handelt, so wie es die Typenabbildungen darlegen. Jedoch führt auch dies zu Unsicherheiten, was die genaue Form solcher Perlen angeht.

Aus den vorangegangenen Punkten resultiert, dass Funde, die direkt aus Beschreibungen mit Abbildungen klassifiziert wurden, eine deutlich höhere Genauigkeit aufweisen, als Objekte, von denen die entsprechenden Einteilungen übernommen wurden. In Teilen konnten die Klassifizierungen aus den Katalogen mithilfe von Abbildungen genauer bestimmt und in das hier verwendete System eingepasst werden.

4.3 Typenbeschreibungen

In diesem Abschnitt sollen die unterschiedlich definierten Eigenschaften und die entsprechend beobachteten Kombinationen in Untersuchungsgebiet und -zeit beschrieben werden. Zunächst soll jeweils die allgemeine Definitionsgrundlage der Gruppen und der einzelnen Aspekte ihrer Hierarchiestufen dargelegt und anschließend ein Überblick über das vorhandene Material sowie die Besonderheiten in der räumlichen und zeitlichen Verbreitung gegeben werden.

4.3.1 Gruppe I – Perlen

Die Gruppe der Perlen ist durch das Vorhandensein einer zentralen Durchbohrung entlang ihrer Rotationsachse bestimmt. Diese Art der Definition findet sich bereits in anderen Publikationen (z. B. du Gardin 1995, 28; Negroni Catacchio u. a. 2006, 1444; Woltermann 2016, 36).

4.3.1.1 Generelle Merkmale

Alle Eigenschaften dieser Gruppe sind in Tabelle 1 aufgelistet. Die *Form* (**A**-**G**) beschreibt in dieser Gruppe den Querschnitt der Perlen (siehe auch Abb. 10), der *Typ* (**1**-**8**) beschreibt hier den Längsschnitt (das Profil) einer Perle.

Die vier *Subtypen* beschreiben die unterschiedlichen Verhältnisse zwischen der Länge des Längsschnitts und dem Durchmesser des Querschnitts (*l/d-Wert*). Dieses Prinzip wurde bereits bei verschiedenen Autor:innen verwendet (z. B.

Querschnitt (Form)		Profil (Typ)		Aspekt (Subtyp)		Zusätzliche Eigenschaften (Varianten)	
A	rund	1	gerade	.1	scheibenförmig	a	q-asymmetrisch
B	oval	2	gebogen	.2	kurz	b	l-asymmetrisch
C	quadratisch	3	oval	.3	mittel	c	gerundete Kante
D	rechteckig	4	bikonisch	.4	lang	d	weite Bohrung
E	polygonal	5	bikonvex			e	Kreuzbohrung
F	Sondertypen	6	plankonvex			f	T-Bohrung
G	unregelmäßig	7	konisch			g	Querbohrung
		8	unregelmäßig			h	konkave Einbuchtung
						i	bikonische Bohrung
						j	facettiert
						k	Randwulst

Tabelle 1. Charakteristika von Objekten der Gruppe I (Perlen).

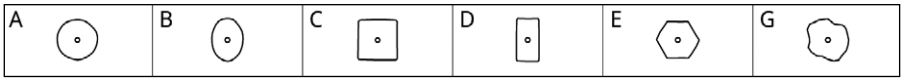


Abbildung 10. Querschnittsformen der Gruppe I (Perlen).

Beck 1928, 4; Sprincz und Beck 1981, 471; du Gardin 1995, 32), meist in Beziehung zur Arbeit von H.C. Beck, aber mit teilweise unterschiedlicher Einteilung der entsprechenden Gruppen. Die Einteilung mit Hilfe des *l/d-Werts* richtet sich in dieser Arbeit nach dem System von H.C. Beck, wobei gilt:

.1 *scheibenförmige Perle:* l/d<0,33
.2 *kurze Perle:* 0,33<l/d<0,9
.3 *mittlere Perle:* 0,9<l/d<1,1
.4 *lange Perle:* 1,1<l/d

Die *zusätzlichen Eigenschaften* der Perlen sind folgende:

a *q-asymmetrisch*: Asymmetrisch quer zur Perforationsachse. Dies führt zu einer keilförmigen Form, die von Harding u. a. (1974) als „lopsided" beschrieben wird. Der Längsschnitt von zylindrischen Perlen (**IA1**) mit dieser Eigenschaft würde ein aufrechtstehendes Trapez darstellen.

b *l-asymmetrisch*: Asymmetrisch längs zur Perforationsachse. Eine zylindrische Perle (**IA1**) würde einen senkrecht durchbohrten Kegelstumpf darstellen.

c *gerundete Kante*: Die Kante am Übergang zwischen Profil und Basis ist abgerundet. Bei dem Typ **IA1.1** wird diese Zusatzeigenschaft nur selten vergeben, da eine schwere Unterscheidbarkeit zum Typ **IA3.1** vorliegt.

d *weite Bohrung*: Der Durchmesser der Durchbohrung ist größer als 1/3 des Gesamtdurchmessers. Scheibenförmige Perlen mit diesem Charakteristikum werden auch als „ringförmige Perlen" („annular beads") bezeichnet (z. B. Sprincz und Beck 1981, 479, type II; Beck und Shennan 1991, 56; Woltermann 2016, 40).

Langzylindrische Perlen werden oft als „röhrenförmige Perlen“ bezeichnet („paciorki rurkowate“, siehe Mazurowski 1983, 24).

e *Kreuzbohrung*: Zusätzlich zur normalen Durchbohrung besitzt eine Perle eine weitere in einem Winkel von 90° zur bereits existierenden, wodurch eine kreuzförmige Bohrung entsteht.

f *T-Bohrung*: Ähnlich der Kreuzbohrung ist eine weitere Bohrung im 90°-Winkel vorhanden, die aber nur bis zur Hauptbohrung reicht.

g *Querbohrung*: Anstatt der Bohrrichtung entlang der Rotationsachse wurde die Bohrung quer dazu ausgeführt.[14]

h *konkave Einbuchtung*: Eine konkave Einbuchtung auf jeder Seite um die Durchbohrung ist vorhanden.

i *bikonische Bohrung (Einbuchtung)*: Eine konische Einbuchtung auf jeder Seite um die Durchbohrung ist vorhanden oder die Durchbohrung selbst ist bikonisch ausgeformt.

j *facettiert*: Die Oberfläche der Perle weist Facetten auf.

k *Randwulst*: Die Perle besitzt einen wulstförmig ausgestalteten Rand.

4.3.1.2 Beschreibung einzelner Typen

Insgesamt konnten 24478 einzelne Objekte der Gruppe der Perlen zugewiesen werden. Die beobachteten Typen sind in den Abbildungen 11 und 12 dargestellt. Von allen möglichen Kombinationen der unterschiedlichen Eigenschaften sind die folgenden Typen innerhalb des Untersuchungsgebiets und -zeitraums beobachtet worden:

Ix – Unbestimmte Perlen

Unbestimmte Perlen stellen die größte Gruppe in dieser Untersuchung dar. Vielfach ist dies auf unzureichende Beschreibungen von Autor:innen oder Ausgräber:innen zurückzuführen, da in vielen Fällen einfach nur erwähnt wurde, dass „Bernsteinperlen“ gefunden wurden. Auch ist die genaue Anzahl an Perlen dieser Gruppe nicht deutlich abschätzbar, denn oft sind keine konkreten Mengenangaben verzeichnet, sondern lediglich die Existenz von Perlen. Gezählt wurden 597 Befunde mit insgesamt 5823 Artefakten, die die schlichte Bezeichnung „Bernsteinperle“ tragen. Dazu werden zusätzlich 150 Befunde gezählt, bei denen keine Anzahl der Objekte angegeben wurde. C. du Gardin widmet sich ebenfalls in einem Abschnitt diesem Problem, weshalb sie unbestimmte Perlen ebenfalls einfach ihrer Gruppe „1“ zuordnet (du Gardin 1995, 29). Andere Autor:innen, wie z. B. M. Tisucká (2015), die die Objekte in ihrem Katalog beschreibt, verwenden in diesem Zusammenhang häufig einfach den Begriff „Perle“.

Zusätzlich wurden einzelne Typen und Subtypen beschrieben, die in diese Kategorie fallen:

Ixx.1: „Unbestimmte scheibenförmige Perle“. Ein Typ, von dem außer seines l/d-Werts von unter 0,33 nichts weiter bekannt ist, nicht einmal die Form des Querschnitts. Insgesamt wurden 3237 Artefakte dieses Typs aus 59 Befunden aufgelistet.

14 Es ist hierbei zu beachten, dass es durch diese Eigenschaft zu Überschneidungen mit anderen regulären Formen kommen kann. **ID3.3** und **IA1.2e** bilden z. B. die gleiche Form ab. Daher wird die zusätzliche Eigenschaft nur dann verwendet, wenn eine Perle nicht durch andere definierte Formen-Typen-Kombination beschrieben werden kann.

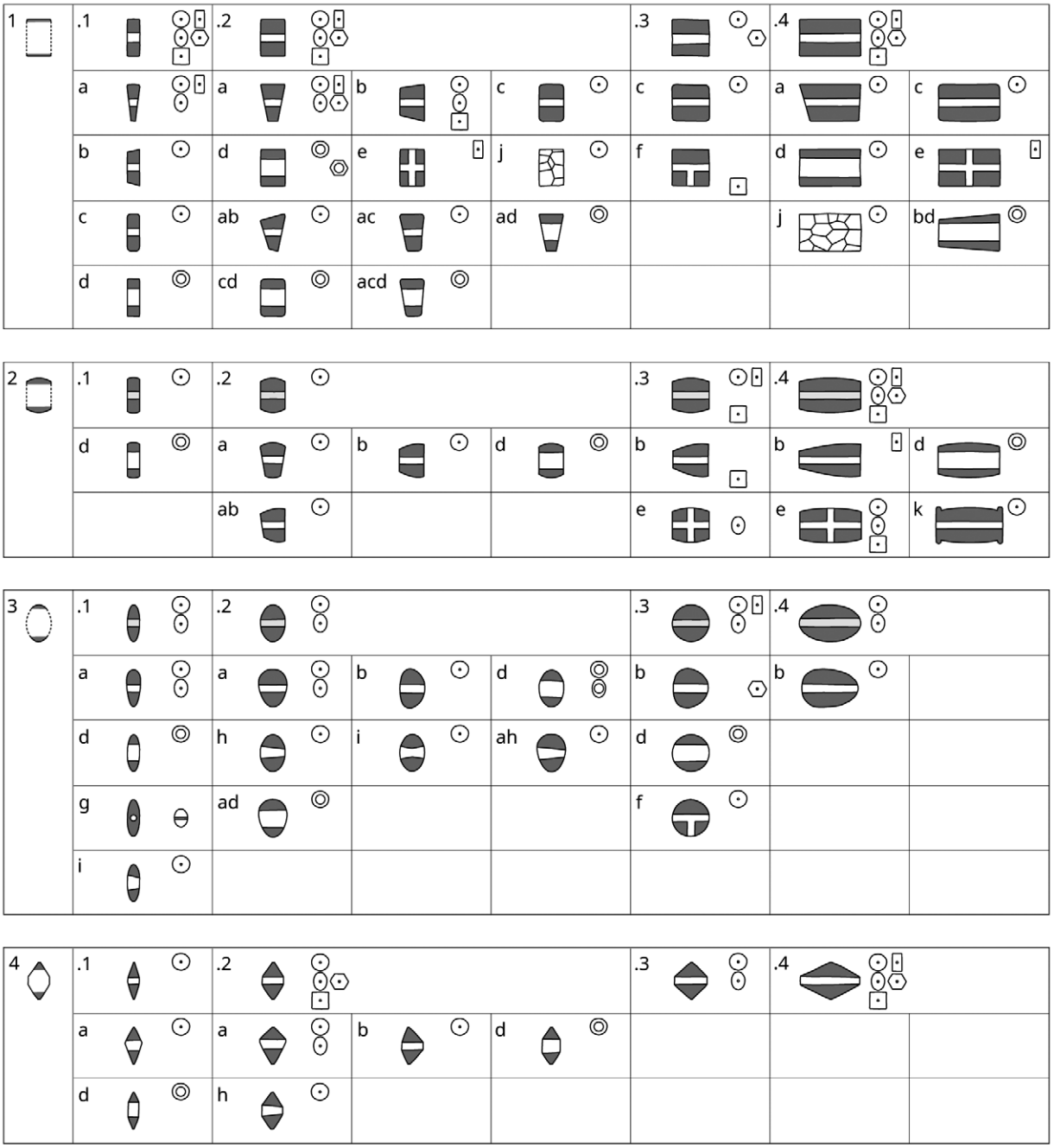


Abbildung 11. Perlenformen der Typen 1 bis 4 mit beobachteten Subtypen und Varianten.

Ix3: „Unbestimmte ovale Perle“ ohne weitere Beschreibung. Eine davon in Grab 6 von Hügel 53 (Haguenau-Oberfeld, FR, Kat. 1547) und drei in der Grotte des Duffaits (La Rochette, FR, Kat. 1601).

Ixa: „Unbestimmte keilförmige Perle“ ohne weitere Beschreibung. Die einzigen drei Objekte wurden in Grab 186 und 201 in Rehovë (AL) beschrieben (Kat. 9, 11).

Ixe: „Unbestimmte Perle mit Kreuzbohrung“. Das einzige Objekt dieses Typs aus Blaksmark (Frisvad, DK) wird als „lang“ beschrieben (Kat. 1146).

Ixj: „Unbestimmte Perle, facettiert“. Ein einzelnes Objekt wurde in der Lichtensteinhöhle im Harz entdeckt (Kat. 837) und von G. Woltermann (2016, 58) als „Unikat“ aufgeführt.

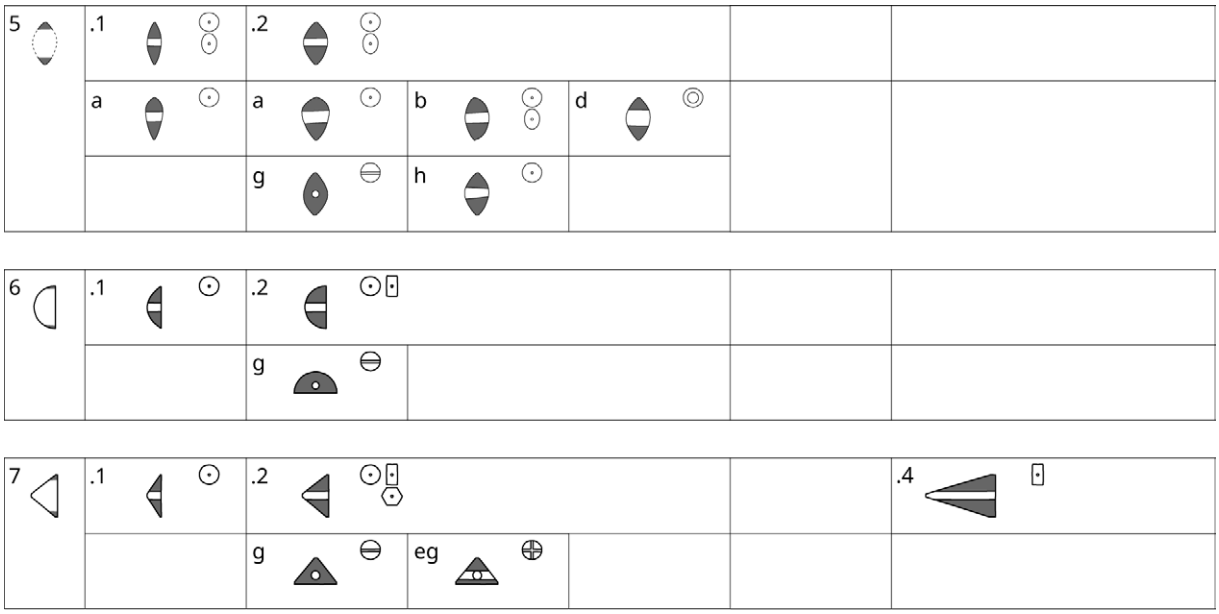


Abbildung 12. Perlenformen der Typen 5 bis 7 mit beobachteten Subtypen und Varianten.

IA – Perlen mit rundem Querschnitt

Perlen mit rundem Querschnitt gehören mit 13346 nachweislichen Objekten zur größten und diversesten Gruppe der Perlen. Die Überlieferung der Funde reicht auch hier von einfachen bis hin zu detaillierten Beschreibungen. Als „Perlen mit rundem Querschnitt" (**IA**) ohne genauere Beschreibung wurden 80 Artefakte gezählt, zusätzlich wurde in einem Befund eine unbestimmte Anzahl dieser Objekte identifiziert. Des Weiteren sind Objekte bekannt, die weitere beschriebene Eigenschaften haben:

IAd: „Ringförmige Perlen" ohne weitere Beschreibung zur Ausgestaltung oder zu den Längen-Querschnitts-Verhältnissen. In vielen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass es sich um Perlen mit scheibenförmiger Grundform (**IAx.1**) handelt; dies ist jedoch nicht explizit belegt. Insgesamt wurden 25 Objekte auf diese Art beschrieben.
IAx.1: „Scheibenförmige Perle" ohne weitere Beschreibung zum Profil. Vermutlich verbergen sich die Typen **IA1.1** oder **IA3.1** hinter diesen Angaben; dies kann jedoch nicht zweifelsfrei bestätigt werden. Insgesamt wurden 45 Artefakte dieser Art gezählt, sowie sechs Befunde mit diesen Typen ohne weitere Mengenangabe.
IAx.2: „Flache Perle" ohne weitere Beschreibung des Profils. Insgesamt gab es acht Objekte mit diesem Merkmal.

IA1 – Zylindrische Perlen

Die Typen **IA1** beschreiben „zylindrische Perlen", die sich durch ein gerades Profil auszeichnen. Mit dieser allgemeinen Beschreibung wurden 809 Objekte gezählt. Im Folgenden sollen die entsprechenden Subtypen und Typen mit zusätzlichen Eigenschaften beschrieben werden.

IA1.1: „Zylindrische Scheibe", charakteristisch durch die scharfen Kanten. Diese simple Form ist weit verbreitet und daher in fast allen untersuchten Klassifikationen anzutreffen, z. B. Typ 1a bei Sprincz und Beck (1981; Beck und Shennan 1991; Woltermann 2016), Typ 1AIa bei du Gardin (1995), Typ 18c bei Palavestra (1993), Perlen Typ 3d bei Negroni Catacchio u. a. (2006). Dabei ist anzumerken, dass die Klassifi-

kation von E. Sprincz und C.W. Beck und abgeleiteten Systemen hierbei ein anderes l/d-Verhältnis verwenden (siehe Sprincz und Beck 1981, 141).

Sie ist die am häufigsten vorkommende scheibenförmige Perle mit insgesamt 614 Artefakten, einschließlich aller Varianten sogar 961. Es wurden vier Varianten mit zusätzlichen Eigenschaften festgestellt:

IA1.1a: „Zylindrische Scheibe, keilförmig" mit häufig fast senkrecht dreieckigem Profil. Insgesamt viermal vertreten, einmal in Imboccatura del Mincio (Peschiera del Garda, IT, Kat. 2207) und dreimal in Curtea Domnească (Suceava, RO, Kat. 2482).
IA1.1b: „Zylindrische Scheibe, konisch", die an einen sehr flachen Pyramidenstumpf erinnert. Insgesamt drei Objekte wurden beschrieben. Eines in Muricecs de Cellers (Llimiana, ES, Kat. 1450) und zwei in Rochford (GB, Kat. 1733).
IA1.1c: „Zylindrische Scheibe, abgerundet". Dieser Typ ist insgesamt 24-mal vertreten, da Perlen mit dieser Eigenschaft nur schwer vom Typ **IA3.1** und **IA2.1** unterschieden werden können. Daher finden sich die Hauptverbreitungen solcher Objekte in Tschechien und den Niederlanden (siehe auch Kap. 4.2.3).
IA1.1d: „Zylindrische Scheibe, ringförmig". Mit 301 Vorkommnissen die häufigste Variante und die häufigste Form der ringförmigen Perlen.[15] Die Funde konzentrieren sich vor allem auf die Frühbronzezeit Tschechiens.

IA1.2: „Kurzzylindrische Perle" mit einem l/d-Verhältnis von 0.33-0.9. Dieser Subtyp wurde 343-mal beschrieben und ist der variantenreichste. Insgesamt, einschließlich aller Varianten, sind 894 Objekte bekannt. In der Klassifikation von A. Palavestra (1993) als Typ 18b beschrieben; in den Klassifikationen nach Sprincz und Beck (1981) und darauf aufbauenden Systemen ist dieser Typ den zylindrischen Perlen (7a) zugeordnet. Bei Negroni Catacchio u. a. (2006) entspräche dieser Typ etwa den Perlen Typ 3a.
IA1.2a: „Kurzzylindrischer Keil" mit abgeschrägten Frontseiten, deren hauptsächliches Vorkommen in Jelšovce (SK) und Suceava (RO) bestätigt ist. Insgesamt wurden 23 Objekte gezählt. Die beiden Funde von Easton Down (GB, Kat. 1683, 1684) wurden von Beck und Shennan (1991) als Typ 1a (hier **IA1.1/2**) klassifiziert.
IA1.2ab: „Kurzzylindrischer Keil, konisch". Diese doppelt asymmetrische Form wurde bisher in diesem Zeitrahmen jeweils einmal in Grab 6 von Barbey und in Grab 6, Haguenau-Oberfeld in Frankreich, beschrieben und erhielt von C. du Gardin die Bezeichnung 1AIc (du Gardin 1995, 33-34).
IA1.2ac: „Kurzzylindrischer Keil, abgerundet". Mit nur drei Vorkommnissen eine sehr seltene Variante, die einmal in Weerdinge (NL, Kat. 2305), in Lewes (GB, Kat. 1711) und in Hammarlöv (SE, Kat. 2516) entdeckt wurde.
IA1.2acd: „Kurzzylindrische abgerundete Röhre, keilförmig". Diese abgerundet asymmetrische Röhre wurde nur ein einziges Mal in Weerdinge (NL, Kat. 2305) beschrieben.
IA1.2ad: „Kurzzylindrische Röhre, keilförmig" wurde nur dreimal beschrieben. Einmal in Szarbia Zwierzyniecka (PL, Kat. 2407), von einem unbekannten Fundort in Dänemark (Kat. 1376) und in St. Athans (GB, Kat. 1745). Beck und Shennan (1991, 194) weisen diesem Objekt Typ 9/4 zu, da diese Variante in dem verwendeten erweiterten System nach Sprincz und Beck (1981) nicht vorgesehen ist.
IA1.2b: „Kurzzylindrisch, konisch" wurden insgesamt 31 Perlen beschrieben.

15 „Ringförmige Perlen" werden in anderen Klassifikationen nicht nach spezifischen Profilen geordnet, sondern allein aufgrund ihres Lochdurchmessers von des Gesamtdurchmessers. In dem System von E. Sprincz und C.W. Beck (1981) und davon abgeleiteten entspricht dies dem Typ II, bei J. Czebreszuk (2011) Typ 108.

Diese sind ungleichmäßig im Raum zwischen Großbritannien, Deutschland und Griechenland verteilt.
IA1.2c: „Kurzzylindrisch, abgerundet" ist die häufigste Variante mit 412 Vorkommnissen, daher wird sie auch im weit genutzten System von Sprincz und Beck (1981) als Typ VIIb referenziert. Zeitlich ist diese Variante sehr unterschiedlich eingegliedert, aber vor allem für den Raum Tschechien (frühe Bronzezeit), Deutschland (mittlere Bronzezeit) und Großbritannien (späte Bronzezeit) beschrieben.
IA1.2cd: „Kurzzylindrische abgerundete Röhre". Die 16 Artefakte dieser röhrenförmigen Variante kommen in Großbritannien und den Niederlanden vor. Bei Beck und Shennan (1991) wird diese Variante allgemein unter den ringförmigen Perlen („annular beads", Typ 2) geführt.
IA1.2d: „Kurzzylindrische Röhre". Einfache, röhrenförmige Perlen dieser Größe sind häufiger vertreten. Die weite Bohrung (**d**) erinnert dabei aufgrund des höheren l/d-Verhältnisses an eine Röhre. 61 bestimmte Artefakte sind vor allem im östlichen und nördlichen Europa verbreitet. Auch diese werden unter den ringförmigen Perlen geführt (Woltermann 2016, 40-41).
IA1.2j: „Kurzzylindrisch, facettiert". Diese Variante wird ein einziges Mal in Grundfeld (DE, Kat. 729) beschrieben und als „Unikat" eingeordnet (Woltermann 2016, 58).

IA1.3: „Mittlere zylindrische Perlen" sind anteilig die mit Abstand kleinste Gruppe an zylindrischen Perlen. Einfache, mittlere zylindrische Perlen sind 17 Stück aufgezählt, mit ihrer einzigen Variante insgesamt 26. Die 17 einfachen Perlen sind unregelmäßig im Bearbeitungsgebiet verteilt. Nach der Klassifikation von Sprincz und Beck (1981) und den davon abgeleiteten würden diese Perlen zum Typ VIIa zählen.
IA1.3c: „Mittelzylindrisch, abgerundet". Diese Variante kommt nur in Großbritannien in früh- und mittelbronzezeitlichen Kontexten vor. Insgesamt wurden neun Artefakte gezählt. Analog zum Subtyp würde diese Variante zum Typ 7b der Definition nach Sprincz und Beck (1981) zählen.

IA1.4: „Lange zylindrische Perlen" sind vor allem in diesem Grundtyp vertreten. Im Untersuchungsgebiet fanden sich 366 Artefakte mit dieser Beschreibung, 389 inklusive aller weiteren Varianten. Dieser Typ ist besonders in Deutschland und Tschechien verbreitet, aber auch in anderen Bereichen wie Italien, Griechenland, Frankreich oder der Ukraine. Diese weite Verbreitung spiegelt sich in den Einteilungen unterschiedlicher Autor:innen wider. In der Ausarbeitung von C. du Gardin (1995) wird dieser Typ als 1AIIa benannt, bei Sprincz und Beck (1981) und abgeleiteten Systemen VIIc, mit Ausnahme von M. Tisucká (2015), die dies als Typ VIII umdefiniert. M. Ernée (2012) bezeichnet sie als Typ C2, Negroni Catacchio u. a. (2006) als Perle Typ 3b, J. Czebreszuk (2011) weist diesen Perlen den Typ 107 zu.
IA1.4a: „Langzylindrisch, abgeschrägt". Diese Variante ist nur einmal auf dem Fundplatz Suceava (RO, Kat. 2482) belegt.
IA1.4bd: „Langzylindrische Röhre, konisch". Ebenfalls nur einmal beschrieben auf dem Fundplatz von Kastri (GR, Kat. 1873).
IA1.4c: „Langzylindrisch, abgerundet" ist die häufigste Variante mit 17 bestimmten Stücken, analog zu den Varianten **IA1.2c** und **IA1.3c**. Diese sind vor allem in Großbritannien verbreitet. Nur M. Tisucká (2015, 29) weist durch die Anpassung der Klassifikation von Sprincz und Beck (1981) diesen Perlen den Typ VIIc zu.
IA1.4d: „Langzylindrische Röhre". Wurde im Untersuchungsgebiet zweimal beobachtet, in Weerdinge (NL, Kat. 2305) und Dridu (RO, Kat. 2465).

IA1.4j: „Langzylindrisch, facettiert“ wurde ebenfalls zweimal – in Neustrelitz (DE, Kat. 900) und Friedrichsruhe (DE, Kat. 667) – beobachtet; G. Woltermann (2016, 58) beschreibt sie jeweils als „Unikat“.

IA2 – Tonnenförmige Perlen

Artefakte des Typs **IA2** werden als „tonnenförmig“ bezeichnet. Diese Bezeichnung ist ebenfalls weit verbreitet in der Literatur, z. B. Typ VIII bei Sprincz und Beck (1981), Beck und Shennan (1991) und Woltermann (2016) oder Typ 111 bei Czebreszuk (2011). Die Klassifikation nach Sprincz und Beck (1981) unterteilt hierbei keine Subtypen. Charakteristisch für diesen Typ ist das nach außen gewölbte Profil bei gleichzeitig scharfer Kante zur ebenen Seite der Durchbohrung. Allgemein als „fass-“ oder „tonnenförmig“ wurden nur 80 Objekte beschrieben, doch rechnet man alle Subtypen und Varianten hinzu, enthält diese Kategorie 390 Artefakte. Anders als in Typ **IA1** gibt es mengenmäßig nur einen sehr geringen Anteil an Objekten, die einer Variante angehören. Die meisten Artefakte sind durch die einzelnen Subtypen entsprechend gut beschrieben (Abb. 11).

Zwei einzelne Objekte mit der allgemeinen Beschreibung „tonnenförmig“, aber zusätzlichen Eigenschaften, wurden beschrieben:

IA2a: „Tonnenförmiger Keil“. Ein einzelnes Objekt aus Assendrup-Ulbæk (DK, Kat. 1110) dessen genaues l/d-Verhältnis aus dem bezeichneten Foto nicht ablesbar war.
IA2b: „Tonnenförmig konisch“. Ein einzelnes Artefakt ebenfalls aus Assendrup-Ulbæk (DK, Kat. 1110).

Neben diesen beiden Artefakten ist eine große Zahl an Objekten in entsprechenden Subtypen und Varianten überliefert.

IA2.1: „Tonnenförmige Scheibe“. Insgesamt wurden 84 Artefakte beobachtet. Die überwiegende Mehrheit dieser Perlen ist in Tschechien zu finden, andere in Frankreich und einzeln im Arbeitsgebiet verstreut. Wie bei allen scheibenförmigen Perlen ist auch hier der genaue Übergang zwischen „zylindrischen Scheiben, abgerundet“ (**IA1.1c**), „längsovalen Scheiben“ (**IA3.1**) und tonnenförmigen Scheiben fließend, daher wird dieser Subtyp nur bei C. du Gardin (1995) als Typ „1AIbz“ beschrieben.
IA2.1d: „Tonnenförmige Scheibe, ringförmig“. Die einzige Variante dieses Subtyps mit vier beschriebenen Artefakten, allesamt aus einem einzigen Grabkontext in Olomouc-Nová Ulice/Slavonín (CZ, Kat. 309).

IA2.2: „Kurz tonnenförmig“ ist die größte Gruppe dieses Typs mit insgesamt 110 Perlen, zählt man die Perlen der Varianten hinzu, sind es 122. Dieser Subtyp kommt immer wieder, besonders aber in Tschechien, der Slowakei und Frankreich, vor. Definiert wurde er aber nur von C. du Gardin (1995) als Typ „1AIby“. In diesem Zusammenhang ist der Fundort „Muricecs de Cellers“ (Llimiana, ES, Kat. 1450) zu erwähnen, wo insgesamt 18 Stücke dieses Typs gefunden wurden.
IA2.2a: „Kurzer tonnenförmiger Keil“. Insgesamt vier Vorkommnisse in einzelnen Befunden in Hernádkak (HU, Kat. 2057), Weerdinge (NL, Kat. 2305) und Jelšovce (SK, Kat. 2570, 2573).
IA2.2ab: „Kurzer tonnenförmiger Keil, konisch“. Ein einzelnes Artefakt aus Emmer-Compascuum (NL, Kat. 2296).
IA2.2b: „Kurz tonnenförmig, konisch“. Insgesamt drei Objekte aus Hijken (NL, Kat. 2299), Kruszyniec (PL, Kat. 2357) und Śmiardowo Krajeńskie (PL, Kat. 2413).

IA2.2d: „kurze tonnenförmige Röhre“ mit nur vier Vorkommnissen in Store Lysballehøj (Rosmus, DK, Kat. 1247), Grab 47, Hernádkak (HU, Kat. 2052), Weerdinge (NL, Kat. 2305) und Nausthaugen, Eikrem (NO, Kat. 2308).

IA2.3: „Mittel tonnenförmig“. Insgesamt nur 14 Artefakte dieses Subtyps wurden beschrieben. Auch diese sind wieder sehr weit im Untersuchungsgebiet verteilt. Zusätzlich wurden zu diesem Subtyp keine weiteren Varianten beschrieben.

IA2.4: „Lang tonnenförmig“. Von diesem Subtyp wurden 81 Objekte beobachtet, inklusive Varianten 84. Räumlich sind diese Artefakte in Tschechien, Griechenland und der Ukraine verbreitet und liegen zeitlich vor allem in der Spätbronzezeit. Beschrieben wird dieser Typ wieder nur bei C. du Gardin (1995) als Typ „1AIbx“; der „lange spindelförmige“ Typ 9b von Negroni Catacchio u. a. (2006) scheint dem aber ebenfalls zu entsprechen.
IA2.4d: „Lange tonnenförmige Röhre“. Ein einzelnes Artefakt dieser Variante ist in Metaxata (GR, Kat. 1913) gefunden worden, analog zu den meisten anderen Objekten des Typs **IA2.4**.
IA2.4e: „Lang tonnenförmig, kreuzgebohrt“. Ebenfalls nur einmal beschrieben in Enslev (DK, Kat. 1128).
IA2.4k: „Lang tonnenförmig mit Randwulst“. Ein einzelner Fund aus der „Cava Cana Barbara“ bei Augusta (IT, Kat. 2096). Anzumerken ist dabei, dass dies das einzige Artefakt ist, das einen Randwulst aufweist, auch wenn ähnliche Typen aus eisenzeitlichen Kontexten bei A. Palavestra beschrieben sind (Palavestra 1993, Typ 23a/b).

IA3 – Längsovale Perlen

Der Typ **IA3** beschreibt die ovalen und kugeligen Perlen mit rundem Querschnitt. Zur besseren Unterscheidung zu Perlen mit ovalem Querschnitt (**IB**) werden Perlen des Typs **IA3** als „längsoval“ bezeichnet. Diese Gruppe ist mit insgesamt 5528 Artefakten, eingeteilt in Subtypen und Varianten, mit Abstand die mengenreichste in der Aufnahme, was einem Anteil von knapp 41 % entspricht. Zeitlich und räumlich ist dieser Typ daher weit verbreitet.

An Funden, die nur die allgemeine Beschreibung „längsovale Perle“ haben, sind insgesamt 24 bekannt. Außer diesen ist eine Perle mit zusätzlichen Eigenschaften beschrieben.

IA3d: „Längsoval, ringförmig“. Ein einzelner Fund aus einer Urne in Låstrup (DK, Kat. 1202). Auf dem zugehörigen Foto deutet sich die längsovale Form an, das genaue l/d-Verhältnis bleibt aber unklar. Möglich sind die Varianten **IA3.1d**, **IA3.2d** oder **IA3.3d**.

An Subtypen und weiteren Varianten sind folgende dokumentiert:

IA3.1: „Längsovale Scheibe“. Ein Typ, der vor allem in der mittleren und späten Bronzezeit beobachtet wird, dabei räumlich vor allem in Deutschland, aber auch in Griechenland oder Kroatien anzutreffen ist. Insgesamt wurden 556 Objekte gezählt. Zusätzlich sind 21 Artefakte bekannt, die bestimmten Varianten zugeordnet werden können. Beschrieben wurde dieser Typ nur von C. du Gardin (1995, 39) als „1BIaz“. Dass dieser Typ nicht in anderen Ausarbeitungen klassifiziert wurde, ist vermutlich der direkten Ähnlichkeit zum Typ **IA1.1c** zu verdanken.

Hervorzuheben sind zwei Objekte, die nicht nur ein zentrales Loch aufweisen, sondern zwei, was dem Typ „1BIbx“ nach C. du Gardin entspricht. Gefunden wurden diese Objekte in der Grotte des Duffaits (La Rochette, FR, Kat. 1608) und im Grabhügel 11 von Emmerdennen (NL, Kat. 2297).

IA3.1a: „Längsovale Scheibe, keilförmig“. Diese Variante ist mit insgesamt sechs Objekten vertreten. Die Hälfte davon stammt aus Frankreich, während zwei Perlen in den Niederlanden und eine in der Ukraine gefunden wurden. Daher ist dieser Typ wieder nur von C. du Gardin als „1BIay“ beschrieben worden. Andere Autor:innen scheinen diese dann mit unter den tropfenförmigen Perlen (**IA3.2a**) zu führen (siehe Woltermann 2016, 41).
IA3.1d: „Längsovale Scheibe, ringförmig“. Von dieser Variante sind 14 Artefakte bekannt. Diese folgen wieder der allgemeinen, weiten Verbreitung, die der des Subtyps entspricht.
IA3.1i: „Längsovale Scheibe mit konischer Bohrung“. Ein einzelner Fund, bei dem die Ausgestaltung der Bohrung bekannt ist. Beschrieben in Roswinkel (NL, Kat. 2302).

IA3.2: „Kurzoval“, in der Literatur oft als „flattend globular“ (Harding u. a. 1974; Sprincz und Beck 1981; Beck und Shennan 1991), „abgeplattet-kugelig“ (Woltermann 2016) oder „gequetscht kugelig“ (z. B. Stahl 2006, 127) bezeichnet. Mit 3669 Artefakten der häufigste Subtyp, der zusätzlich noch sieben Varianten mit insgesamt weiteren 789 Objekten besitzt. Er kommt in Tschechien, der Slowakei, Griechenland sowie Großbritannien am häufigsten vor. Dementsprechend sind die Funde in vielen Klassifikationen referenziert: Als „1c“ nach J. Jensen (1965), Typ „III“ nach Sprincz und Beck (1981) und folgend auch bei Beck und Shennan (1991) und M. Tisucká (2015), bei G. Woltermann (2016) als Typ „3a“, bei A. Palavestra (1993) als Typ „9“ und bei J. Czebreszuk (2011) als Typ „102“.
IA3.2a: „Tropfenförmig“. Diese sind vor allem in der tschechischen Frühbronzezeit verbreitet, genauso aber auch in Frankreich oder im spätbronzezeitlichen Großbritannien. Von dieser Variante wurden 610 Objekte gezählt. Referenziert wurden diese Perlen als Typ IV von Sprincz und Beck (1981) sowie entsprechend in abgewandelten Systemen.
IA3.2ad: „Tropfenförmig, ringförmig“. Die tropfenförmige Variante mit weiter Bohrung ist mit nur fünf beobachteten Artefakten deutlich seltener belegt als die vorherige Variante. Sie ist nur von zwei Fundplätzen bekannt: Weerdinge (NL, Kat. 2305) und Kammergrab X in Tiryns (GR, Kat. 1998).
IA3.2ah: „Tropfenförmig mit konkaver Bohrung“. Von dieser Variante sind ebenfalls nur sehr wenige Exemplare bekannt. Insgesamt wurden vier Objekte in den Niederlanden aus dem Hort von Rosswinklerveen (NL, Kat. 2302) beschrieben.
IA3.2b: „Kurz längstropfenförmig“ erinnert an die gestauchte Form eines Tropfens, der senkrecht durchbohrt wurde. Diese Variante ist nur dreimal bekannt, jeweils einmal in Grab 270 von Jelšovce (SK, Kat. 2631), in Feltwell (GB, Kat. 1690) und in Muricecs de Cellers (Llimiana, ES, Kat. 1450).
IA3.2d: „Kurzoval ringförmig“ sind insgesamt 163 beobachtete Artefakte. Diese sind ebenfalls einzeln weiter verbreitet, besitzen aber einen Schwerpunkt in Griechenland. Herausstechend sind dabei das Schachtgrab Omikron in Gräberrund B (Mykene, Kat. 1939) mit 83 Perlen dieser Variante und Grab 529 (ebenfalls Mykene, Kat. 1929) mit 40 Objekten.

IA3.2h: „Kurzoval, konkave Bohrung“. Mit diesem Bohrungstyp sind nach Typ **IA3.2ah** noch drei weitere Artefakte bekannt, die ebenfalls im Hort von Rosswinklerveen (NL, Kat. 2302) beschrieben wurden.
IA3.2i: „Kurzoval, bikonische Bohrung“. Diese Variante ist nur ein einziges Mal in Sculptor’s Cave, Covesea (GB, Kat. 1675) beschrieben worden.

IA3.3: „Kugelförmig“. In der Literatur meist als „globular“, „spherical“ oder einfach „rund“ bezeichnet, wobei nicht sicher ist, ob der Begriff „rund“ rein in diesem Kontext verwendet wird, oder auch nur abgerundete oder ovale Stücke beschreibt. Trotz dieser möglichen Einschränkung wird hier davon ausgegangen, dass in derjenigen Literatur, die keine Klassifikation nach Typen vornimmt, Perlen dieser Beschreibung tatsächlich als kugelig angesehen werden. In der Klassifikation von Sprincz und Beck (1981) und verwandten Systemen werden diese als Typ VI beschrieben, bei du Gardin (1995) als Typ 1CI, bei Czebreszuk (2011) als Typ 101 und bei Ots (2006) als Typ J2. Insgesamt wurden von diesem Subtyp 340 Objekte gezählt, zu denen noch zwei Funde unterschiedlicher Varianten hinzuzuzählen sind. Hauptsächliches Verbreitungsgebiet dieses Subtyps ist insbesondere Tschechien, gefolgt von Griechenland. Einzelne Objekte sind aber im gesamten Untersuchungsgebiet verbreitet.
IA3.3d: „Kugelförmig, weit gebohrt“. Eine einzelne Perle als Variante mit weiter Bohrung wurde in Grab 275 in Jelšovce (SK, Kat. 2634) entdeckt.
IA3.3f: „Kugelförmig, T-Bohrung“. Ebenfalls ein einzelnes Objekt, beschrieben in Malé Číčovice 1, Grab 32 (CZ, Kat. 236), bei M. Ernée (2012) als Typ B1a1 benannt.

IA3.4: „Langoval“ sind insgesamt 121 Perlen beschrieben worden. Sie kommen überwiegend einzeln vor, weshalb das Vorhandensein von 22 Perlen dieses Subtyps in Schachtgrab Ypsilon des Gräberrunds B in Mykene (GR, Kat. 1940) hier hervorsticht. Es ist nur eine weitere Variante bekannt. Beschrieben wurde dieser Typ bereits bei C. du Gardin als Typ „1BIIaz“, bei J. Czebreszuk (2011) als Typ 104, bei A. Palavestra (1993) als Typ 6b und bei M. Tisucká (2015) in Erweiterung des Systems von Sprincz und Beck (1981) als Typ X.
IA3.4b: „Längstropfenförmig“. Die lange Variante analog zu **IA3.2b**, divers im Bearbeitungsgebiet verteilt auf den Fundplätzen Hemmed (DK, Kat. 1152), Ivory (FR, Kat. 1558) und Radzików (PL, Kat. 2394). Klassifiziert wurde diese Variante als 1BIIc von C. du Gardin (1995).

IA4 – Bikonische Perlen

Die „bikonischen Perlen“ (**IA4**) bestehen aus zwei mit den Grundflächen aneinander gesetzten Kegelstümpfen, sodass sich ein charakteristischer umlaufender Grat herausbildet. Diese sind bereits durch Sprincz und Beck (1981) in fünf unterschiedliche Kategorien eingeteilt worden (IX A-IX E), denen auch andere Autor:innen folgen (Beck und Shennan 1991 Typen 9A-9E; Woltermann 2016 Typen 9a-9e), während Negroni Catacchio u. a. (2006) nur in vier unterschiedliche Gruppen (Typ 8a-8d) einteilen. J. Czebreszuk bezeichnet alle Perlen einfach nur als bikonisch (Typ 105), ein Vorgehen, dass auch M. Tisucká und N. Boroffka mit dem allgemeinen Typ IX realisieren. Für die vorliegende Arbeit wird jedoch systematisch an den bereits eingeteilten vier Subtypen (siehe Tab. 1) festgehalten. Mit der einfachen Beschreibung „bikonisch“ wurden 1017 Objekte beschrieben; inklusive Subtypen und Varianten sind es insgesamt 3691 Artefakte, die zu diesem Typ gehören.

IA4.1: „Bikonische Scheibe“. Insgesamt wurden 365 Objekte dieses Subtyps beschrieben, hinzu kommen als Varianten noch fünf weitere. Die meisten Fundorte liegen in Deutschland und Frankreich. Herausstechend ist jedoch die Verteilung auf dem Fundplatz Gordìïvka (UA), wo in elf Kurganen insgesamt 125 solcher Artefakte gefunden wurden. Dieser Subtyp entspricht dem Typ 1DIa nach du Gardin, in etwa dem Typ IXa nach Sprincz und Beck, dem Typ 1 nach Kurti (2013) und dem Typ 8d nach Negroni Catacchio u. a. (2006).
IA4.1a: „Bikonische Scheibe, keilförmig“. Diese Variante hat vier Vorkommnisse, jeweils einmal in Agris (Kat. 1464) und Barbey (Kat. 1485), sowie zwei in Haguenau (Kat. 1546), allesamt in Frankreich. Daher ist dieser Typ nur bei C. du Gardin als 1DIb beschrieben worden.
IA4.1d: „Bikonische Scheibe, ringförmig“. Eine einzelne Perle dieser Variante ist in Grab 17 von Athen-Koukaki (GR, Kat. 1796) entdeckt worden.

IA4.2: „Kurzbikonisch“. Dieser Subtyp entspricht in der Klassifikation von E. Sprincz und C.W. Beck den Typen IX B und IX C, da hier zwischen „flachen“ und „kurzen“ Perlen unterschieden wird, die beide im l/d-Verhältnis von 0,33-0,9 liegen. Bei Negroni Catacchio u. a. (2006) haben diese Artefakte die Typenbezeichnung 8a, bei R. Kurti Typ 3 und bei A. Palavestra Typ 12a. Es ist der häufigste Subtyp der bikonischen Perlen mit 1754 Artefakten, die zu dieser Kategorie zählen. Er ist, ebenso wie Subtyp **IA4.1**, vor allem in Deutschland und Frankreich verbreitet. Herausstechend ist jedoch wiederum der Fundort Gordìïvka (UA), wo insgesamt 721 Artefakte gefunden wurden. Zusätzlich sind noch 174 Objekte bekannt, die sich bestimmten Varianten zuordnen lassen.
IA4.2a: „Kurzbikonischer Keil“. Diese asymmetrische Variante ist besonders in Frankreich verbreitet, mit dem herausstechenden Grab 6 in Hügel 53, Haguenau-Oberfeld (Kat. 1547). Daher ist diese Variante bei C. du Gardin als Typ 1DIIb beschrieben.
IA4.2b: „Kurzbikonisch, versetzter Grat“. Insgesamt vier Objekte in Křenovice (CZ), Donzère (FR, Kat. 1522), Roswinkel (NL, Kat. 2302) und Hijken (NL, Kat. 2299) weisen die beschriebenen Eigenschaften auf. Diese Variante wurde bei C. du Gardin als Typ 1DIV beschrieben.
IA4.2d: „Kurzbikonisch, ringförmig“. Bei einem einzelnen Artefakt in Hijken (NL, Kat. 2299) konnte eine weite Durchbohrung festgestellt werden. Interessanterweise wurde diese Variante bei A. Palavestra als Typ 12b beschrieben, die in eisenzeitlichen Kontexten verbreitet ist (siehe Palavestra 1993, 191).
IA4.2h: „Kurzbikonisch, konkave Einbuchtung“. Diese besondere Art der Bohrung wurde ebenfalls nur bei einem Objekt in Roswinkel (NL, Kat. 2302) beschrieben.

IA4.3: „Mittelbikonisch“. Mit 168 Vorkommnissen der seltenste Subtyp. Trotz dieser Einschränkung ist auch dieser Typ bei vielen Autor:innen auf Basis der Klassifikation von Sprincz und Beck (1981) als Typ IX D angelegt, bei Negroni Catacchio u. a. (2006) entspräche er dem Typ 8a und bei du Gardin (1995) dem Typ 1DIII. Verbreitungsschwerpunkt ist wieder das Gräberfeld von Gordìïvka (UA), das allein 135 Artefakte erbrachte. Außerhalb dieses Gräberfelds ist dieser Subtyp seltener vertreten. Es wurden keine Varianten beobachtet.

IA4.4: „Langbikonisch“. Dieser Subtyp konnte 207-mal beschrieben werden. Das Gräberfeld von Gordìïvka (UA) stellt auch hier den größten Anteil mit 120 Artefakten. Ansonsten sind Artefakte dieses Typs vor allem in Deutschland dokumentiert worden.

Auch hier wurden keine Varianten beschrieben. Dieser Typ findet sich in der Klassifikation von Sprincz und Beck (1981) und den davon abgeleiteten als Typ IX E, bei Negroni Catacchio u. a. (2006) als Typ 8b sowie bei Palavestra (1993) als Typ 13.

IA5 – Bikonvexe Perlen

Bikonvexe Perlen (**IA5**) werden in der Literatur auch häufig als „linsenförmig" oder entsprechend „lentoid" bezeichnet (Beck und Shennan 1991, 57) und besitzen zwei konvexe Seiten, die an einem scharfen Grat zusammenlaufen. Die Bezeichnung „linsenförmig" wird hier für den Subtyp **IA5.2** verwendet, da nach theoretischer Betrachtung auch Formen mit entsprechend höherem l/d-Verhältnis als solche beschreibbar wären. Die Bezeichnung „bikonvex" ist daher deutlich allgemeiner anwendbar als der Begriff „linsenförmig". Insgesamt wurden von diesem Typ inklusive der Subtypen und Varianten 493 Artefakte gezählt, die einfache Beschreibung „linsenförmig" wurde bei 29 Objekten verwendet. Zusammengenommen gibt es nur zwei Subtypen und sehr wenige Varianten.

IA5.1: „Linsenförmige Scheibe". In anderen Klassifikationen wie der von Sprincz und Beck (1981) werden diese als Typ V definiert, bei C. du Gardin (1995) entsprechen sie dem Typ 1E. Bei Negroni Catacchio u. a. (2006) entspricht diese Version dem Typ 1. Von diesen Artefakten sind 72 bekannt, die meist nur in geringen Mengen verteilt sind, in höherer Konzentration jedoch im nördlichen Italien vorkommen. Eine einzige Variante ist bekannt.
IA5.1a: „Linsenförmige Scheibe, keilförmig". Ein einzelnes Objekt wurde in Roswinkel (NL, Kat. 2302) dokumentiert.

IA5.2: „Linsenförmig" ist die überwiegende Mehrheit der bikonvexen Perlen. In der Literatur wurde dieser Subtyp nicht detailliert diskutiert. J. Czebreszuk beschreibt nur allgemein „linsenförmige" Perlen als Typ 103, die aber aufgrund der Abbildungen zu diesem Subtyp zu zählen sind. Wegen häufiger Überschneidungen der l/d-Kategorien sind auch die bestimmten Perlen anderer Autor:innen, die nach dem System von Sprincz und Beck arbeiten, oft hier zu finden. Insgesamt wurden 373 Artefakte gezählt und zusätzlich 18 Objekte, die Varianten zugeordnet werden können. Besonders stark verbreitet ist dieser Subtyp in Griechenland, wo in Tholos A in Kakovatos 124 Perlen entdeckt wurden.
IA5.2a: „Linsenförmiger Keil". Mit 14 Artefakten die häufigste Variante der bikonvexen Perlen. Beschrieben wurde dieser Typ ausschließlich in Frankreich, er ist in der Arbeit von C. du Gardin als Typ 1FI definiert.
IA5.2b: „Linsenförmig, asymmetrisch gewölbt" ist ein einzelnes Objekt, gefunden in Ty Mawr Farm (Holyhead, GB, Kat. 1699).
IA5.2d: „Linsenförmig, weite Bohrung". Nur bei einer einzelnen Perle in Grabhügel 9, Hijken (NL, Kat. 2299) wurde eine weite Bohrung dokumentiert.
IA5.2g: „Linsenförmig, quer gebohrt". Ebenfalls nur eine einzelne Perle mit Bohrung durch den Grat wurde in Dänemark entdeckt (Kat. 1410). Die Fundumstände sind leider unbekannt, außer, dass die Perle im zeitlichen Kontext der Nordischen Jungbronzezeit entdeckt wurde. Interessanterweise wurde dieser Typ von A. Palavestra für den Balkanraum als Typ 17c definiert.
IA5.2h: „Linsenförmig, konkave Bohrung". Ein einzelnes Objekt mit beschriebener Bohrung wurde in Roswinkel (NL, Kat. 2302) dokumentiert.

IA6 – Plankonvexe Perlen

Analog zu bikonvexen Perlen zeichnen sich plankonvexe Perlen (**IA6**) durch eine konvexe und eine flache Seite aus. Sie sind mit insgesamt nur 16 Artefakten sehr selten und wenig variabel im Vergleich zu den anderen Perlentypen. Rein als plankonvex wurden lediglich zwei Objekte beschrieben, nur zwei Subtypen wurden beobachtet.

IA6.1: „Plankonvexe Scheibe". Zwei Artefakte wurden im mutmaßlichen Grab 8 in Únětice (CZ, Kat. 428) entdeckt.

IA6.2: „Halbkugelig". Definiert wurde dieser Subtyp in der Klassifikation von C. du Gardin als Typ 1GI, bei G. Woltermann als Typ 3b sowie bei A. Palavestra als Typ 146. Er bildet mit elf Artefakten die mengenmäßig größte Gruppe der plankonvexen Perlen. In der Verbreitung lässt sich kein konkretes Muster ausmachen, zeitlich fallen diese Artefakte in die mittlere und späte Bronzezeit. Dieser Subtyp enthält auch die einzige Variante.
IA6.2g: „Halbkugelig, quer gebohrt". Ein einzelnes Objekt mit Querbohrung, gefunden in Franzhausen (AT, Kat. 16), klassifikatorisch nur von A. Palavestra behandelt und als Typ 17 eingeordnet.

IA7 – Konische Perlen

Konische Perlen (**IA7**) wurden ebenfalls von anderen Autor:innen beschrieben (Jensen 1965, 52; du Gardin 1995, 53; Negroni Catacchio u. a. 2006, 1446; Ζυγούρης 2014, 59-60). Eine häufig beschriebene Variation, die „kegelstumpfförmige Perle" („truncated conical bead", z. B. bei Sprincz und Beck 1981), findet sich hier als Variante der zylindrischen Perlen (**IA1b**). Mit insgesamt 16 Objekten ist dieser Typ ebenfalls sehr selten vertreten, aber variantenreicher als die plankonvexen Perlen.

IA7.1: „Konische Scheibe". Insgesamt viermal beschrieben, davon drei in Grab 3 der Grotte des Duffaits (La Rochette, FR, Kat. 1601) und eine in Grabhügel 11 in Emmerdennen (NL, Kat. 2297). Daher ist dieser Subtyp allein von C. du Gardin als Typ 1H beschrieben worden.

IA7.2: „Kegelförmig". Von diesem Subtyp sind drei Artefakte bekannt, die allesamt in Muricecs de Cellers (Llimiana, ES, Kat. 1450) entdeckt worden sind. Sieben weitere sind als Varianten anzusehen.
IA7.2eg: „Kegelförmig, quere Kreuzbohrung". Zwei Objekte wurden insgesamt beschrieben. Eines in Savognin (CH, Kat. 63) und eines in Winterlingen (DE, Kat. 1082). Die quer orientierte Kreuzbohrung wurde in einer zylindrischen Erweiterung der Grundfläche realisiert. Diese Variante mit zylindrischer Erweiterung wird sowohl bei C. du Gardin als Typ 1JI als auch bei G. Woltermann als Typ 29 definiert.
IA7.2g: „Kegelförmig, quer gebohrt". Von dieser Variante wurden fünf Artefakte gezählt. Die drei Exemplare aus Hundersingen (DE, Kat. 778) wiesen dabei analog zu Typ **IA7.2eg** eine schmale, zylindrische Erweiterung der Grundfläche auf, die durchbohrt wurde. Die beiden Objekte aus Barrow G 39 (Amesbury, GB, Kat. 1651) und „Verfärbung 531" in Franzhausen (AT, Kat. 16) besaßen keinen zylindrischen Ansatz. Die Variante mit Erweiterung wird bei C. du Gradin als Typ 1JII beschrieben, bei G. Woltermann fällt diese mit in die Kategorie 29, der Fund von Amesbury wird von Beck und Shennan als Unikat geführt (Beck und Shennan 1991, 147).

IB – Perlen mit ovalem Querschnitt

Perlen mit ovalem Querschnitt sind deutlich seltener vertreten als solche mit rundem Querschnitt. Insgesamt wurden in dieser Formenkategorie nur 100 Objekte gezählt, sodass Typen, Subtypen und Varianten oft nur einzelne Artefakte beinhalten. Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass Querschnitte primär als „rund" angenommen werden, obwohl diese eher als oval einzuordnen wären, besonders in Klassifikationen, die ihren Fokus auf der Profilgestaltung haben und nur stark abweichende Querschnitte (wie quadratische oder rechteckige Formen) berücksichtigen.

Insgesamt wurden nur acht Objekte beschrieben, von denen nichts weiter bekannt ist als der ovale Querschnitt. Diese sind sowohl zeitlich als auch räumlich sehr divers verteilt, sodass sich keine Zuordnung zu spezifischen Autor:innen oder Aufnahmen finden lässt. An genauer beschriebenen Typen sind folgende zu nennen:

IB1 – Oval zylindrische Perlen

Der Typ **IB1** wird als „oval zylindrisch" beschrieben. In anderen Klassifikationen wurden solche Perlen bisher nicht erfasst, und es gibt auch keine Objekte, die allein mit dieser allgemeinen Beschreibung versehen wurden. Insgesamt neun Artefakte mit ovalem Querschnitt und geradem Profil wurden in Subtypen und Varianten beschrieben.

IB1.1: „Ovale zylindrische Scheibe". Diese wurde ein einziges Mal identifiziert in der „Cova de les Rondes" (La Llacuna, ES, Kat. 1448).
IB1.1a: „Ovale zylindrische Scheibe, keilförmig". Ebenfalls nur ein einziges Artefakt wurde in Grab 9 in Shkopet 2 (AL, Kat. 12) identifiziert.

IB1.2: „Oval kurzzylindrisch". Ein einzelnes Objekt wurde in Grab 110 in Jelšovce (SK, Kat. 2595) entdeckt. Inklusive Varianten finden sich vier Objekte dieses Subtyps.
IB1.2a: „Oval kurzzylindrisch, keilförmig". Von dieser Variante wurden zwei Objekte identifiziert, einmal in Roswinkel (NL, Kat. 2302) und in Rothienorman (GB, Kat. 1735), wobei letzteres von der Form her umstritten ist.
IB1.2b: „Oval kurzzylindrisch, konisch". Ein Artefakt dieser Variante wurde in Grab 233 von Scalvinetto (IT, Kat. 2238) beschrieben.

IB1.4: „Oval langzylindrisch". Insgesamt wurden von diesem Subtyp drei Perlen entdeckt, in Jenišovice und Minice (beide CZ, Kat. 160, 278) sowie in Peștere (RO, Kat. 2477).

IB2 – Oval tonnenförmige Perlen

Allgemein dem Typ **IB2** zuzuordnende Objekte sind in der verwendeten Literatur nicht vorhanden. Einige Subtypen wurden jedoch bei einzelnen Autor:innen beschrieben, auch wenn insgesamt nur zehn Objekte in Subtypen und Varianten aufgeteilt existieren.

IB2.3e: „Oval, mittel tonnenförmig mit Kreuzbohrung". Ein stark fragmentiertes Stück aus Llanbabo (GB, Kat. 1713) weist diese Eigenschaften auf.

IB2.4: „Oval, lang tonnenförmig". Dieser Typ wurde von C. du Gardin (1995) als Typ 1BIIax definiert. Mit acht Vorkommnissen und zusätzlich einem Artefakt, das zu

einer Variante gehört, ist dieser Subtyp sehr häufig vertreten. Die Objekte wurden in Metaxata (GR, Kat. 1913), Gordiïvka (UA, Kat. 2710) und ein einzelnes in Exloërmond (NL, Kat. 2298) entdeckt.
IB2.4e: „Oval, lang tonnenförmig mit Kreuzbohrung". Ein Objekt wurde in Jenišovice (CZ, Kat. 160) entdeckt.

IB3 – Ellipsoide Perlen

Der Typ **IB3** („ellipsoid") ist der häufigste unter den Perlen mit ovalem Querschnitt. Insgesamt werden 39 Artefakte diesem Typ zugeordnet, von denen jedoch lediglich ein Objekt allgemein als ellipsoid beschrieben wird. Es handelt sich um den Fund von Mejlsted Kær (DK, Kat. 1203), der allerdings auch zu den „brotlaibförmigen Perlen" (**IF11**) zählen könnte. Die vorhandene Beschreibung lässt eine solche Einordnung jedoch nicht zu. Von einer Variante außerhalb der Subtypen wurde berichtet:

IB3a: „Ellipsoid, tropfenförmig" ist ein einzelnes Objekt aus Skene (GB, Kat. 1741) beschrieben worden.

Insgesamt wurden weitere 37 Objekte entsprechenden Subtypen und Varianten zugeordnet.

IB3.1: „Ellipsoide Scheibe". Insgesamt vier Objekte wurden so angesprochen. Auch hier ist die Verteilung divers in räumlicher und zeitlicher Ausdehnung, zwischen Enslev (DK, Kat. 1128), Loona (EE, Kat. 1429), Correà (ES, Kat. 1439) und Roswinkel (NL, Kat. 2302). In zwei Varianten sind weitere vier Objekte aufgeteilt worden.
IB3.1a: „Ellipsoide Scheibe, keilförmig". Insgesamt drei Artefakte dieser Variante wurden gefunden, eines in Grab 9 von Shkopet 2 (AL, Kat. 12) und zwei Objekte in Elp (NL, Kat. 2295).
IB3.1g: „Ellipsoide Scheibe, quer gebohrt". Ein einzelnes Objekt in zwei Teilen wurde in Grab 10 von Zvoleněves (CZ, Kat. 506) entdeckt.

IB3.2: „Flachellipsoid". Einschließlich der beiden Varianten werden 23 Objekte zu diesem Subtyp gezählt. Allgemein als dieser Subtyp beschrieben sind insgesamt neun Artefakte, die hauptsächlich aus Kontexten in den Niederlanden stammen.
IB3.2a: „Flachellipsoid, keilförmig". Mit zwölf Artefakten die häufigste Variante, deren Verbreitungsschwerpunkt ebenfalls in den Niederlanden liegt. Bei einigen Objekten befindet sich die Bohrung nicht direkt zentral, was eine Diskussion um eine mögliche Zuordnung zu den „Anhängern" eröffnet. Da die Abweichung aber nur minimal ist, ist eine Zuordnung zu den „Perlen" legitim.
IB3.2d: „Flachellipsoid, weite Bohrung". Diese Variante hat nur zwei Vorkommnisse, eine in Brodce, Grab 1 (CZ, Kat. 98) und eine in den Emmerdennen (NL, Kat. 2297).

IB3.3: „Querlangoval". Dieser Subtyp entspricht der Variante **IA3.4g**, insgesamt zwei Artefakte wurden beschrieben, eines in Mandern, Grabhügel II (NL, Kat. 2300) und eines in Annelund (SE, Kat. 2512). Es wurden keine Varianten beschrieben.

IB3.4: „Langellipsoid". Dieser Subtyp wurde ebenfalls von C. du Gardin (1995) beschrieben und als Typ 1BIIb definiert. Insgesamt vier Objekte dieses Subtyps wurden entdeckt, drei davon in Grab 3 der „Grotte des Duffaits" (La Rochette, FR, Kat. 1601) und eines in der „Grotte de Montou" in Corbère-les-Cabanes (FR, Kat. 1518).

IB4 – Oval bikonische Perlen

Der „oval bikonische" Typ (**IB4**) ist mit ebenfalls nur zehn vorhandenen Artefakten sehr selten vertreten. Alle zehn Objekte wurden Subtypen bzw. Varianten zugeordnet.

IB4.2: „Oval kurzbikonisch". Von diesem Subtyp sind insgesamt sechs Objekte bekannt, von denen die Hälfte aus den Niederlanden stammt. Zusätzlich wurden zwei Objekte als Variante dokumentiert.
IB4.2a: „Oval kurzbikonisch, keilförmig". Von dieser Variante sind zwei Artefakte bekannt, eines stammt aus Emmer-Compascuum (NL, Kat. 2296), das andere aus Ruszków II (PL, Kat. 2396).

IB4.3: „Oval mittelbikonisch". Eine einzelne Perle in Grab 2 auf dem Gräberfeld 2 von Barç (AL, Kat. 2) wurde beschrieben.

IB4.4: „Oval langbikonisch". Ebenfalls eine einzelne Perle aus demselben Kontext.

IB5 – Ovale Linsen

„Ovale Linsen" **IB5** sind mit 21 Artefakten anteilig sehr gut vertreten. Ursächlich dafür ist wahrscheinlich die Existenz einzelner Formen im Klassifikationssystem nach C. du Gardin (1995). Die Untergruppe 1O beschreibt dabei linsenförmige ovale Scheiben, die hier als **IB5** klassifiziert werden. Ebenso werden die beiden Varianten, die zur Klasse 1OII gehören, aufgrund ihres nicht vorhandenen l/d-Werts zu diesem Typ gezählt. Daher finden sich insgesamt neun Artefakte, die zu diesem Typ gezählt werden, von denen allein acht in Gräbern der Grotte des Duffaits (La Rochette, FR) entdeckt wurden, sowie ein Objekt aus Hügel 7, Grab 2 in Mladá Boleslav (CZ, Kat. 283).

IB5.1: „Ovale linsenförmige Scheibe". Bei C. du Gardin als Typ 1OI geführt und insgesamt fünfmal beschrieben. Drei Objekte in der Grotte des Duffaits (FR, Kat. 1604), sowie ein Fund in der Grotte des Perrats (Agris, FR, Kat. 1464) und ein Artefakt in Hořovice (CZ, Kat. 135).

IB5.2: „Oval, flach linsenförmig". Insgesamt sechsmal vertreten, allerdings ausschließlich in Emmerdennen und Roswinkel (NL, Kat. 2297, 2302).
IB5.2b: „Ovale flache Linse, asymmetrisch gewölbt". Diese Variante hat unterschiedlich stark gewölbte konvexe Seiten. Nur eine Perle dieser Variante wurde in Weerdinge (NL, Kat. 2304) beschrieben.

IB6 – Oval plankonvexe Perlen

Der Typ **IB6** ist, wie auch die Form mit rundem Querschnitt, sehr selten im Vergleich zu anderen Typen derselben Form. Es ist nur ein Objekt in Dänemark entdeckt worden, dessen genauer Fundort unbekannt ist (Kat. 1388).

IC – Perlen mit quadratischem Querschnitt

Von den Perlen mit quadratischem Querschnitt sind nur 88 Exemplare bekannt, die in anderen Aufnahmen und Klassifikationen in wenige unterschiedliche Typen aufgeteilt sind. Perlen, die lediglich als „quadratisch" beschrieben sind,

sind insgesamt nur neunmal vertreten. Es konnten drei unterschiedliche Typen mit entsprechenden Subtypen beobachtet werden. Eine einzelne Perle mit quadratischem Querschnitt und zusätzlicher Eigenschaft wurde entdeckt:

ICi: „Quadratisch, bikonische Bohrung". Eine Perle mit bikonischer Bohrung wurde in Østergaard (Mejlsted Kær, DK, Kat. 1203) entdeckt.

IC1 – einfach quadratische Perlen

Zu den „einfach quadratischen Perlen" (Typ **IC1**) zählen insgesamt 20 Objekte in entsprechenden Subtypen und Varianten. Sie sind weiträumig verbreitet, daher kommen unterschiedliche Subtypen in den entsprechenden Klassifikationen vor. G. Woltermann (2016, 48) unterscheidet dabei nicht nach verschiedenen l/d-Verhältnissen, sondern ordnet alle entsprechenden Artefakte den „würfelförmigen Perlen" zu. Da sich die genauen Maße nicht anhand ihrer Arbeit verifizieren lassen, werden die vier genannten Perlen hier unter dem allgemeinen Typ beschrieben und nicht unter dem eigentlich zutreffenden Subtyp **IC1.3**. Die Perlen wurden dabei jeweils einmal in Wauden (Kat. 1061) und Zehren (Kat. 1094) sowie zweimal in Beldorf (Kat. 553; alle DE) beschrieben.

IC1.1: „Quadratische Scheibe". Insgesamt wurden nur drei Objekte dieses Subtyps entdeckt, jeweils eines in Čitluci (Kat. 39), in Gučevo (Kat. 40; beide BA) und im Tempelbereich von Delphi (Delfi, GR, Kat. 1827). Dieser Typ wurde entsprechend von C. du Gardin als Typ 1MI und von J. Czebreszuk als Typ 112 beschrieben.

IC1.2: „Kurzer Quader". Von diesem Subtyp werden insgesamt vier Artefakte gezählt, die unterschiedlich verteilt sind: Jeweils ein Exemplar wurde in Lochenice (CZ, Kat. 225) und Mas-Saint-Chély (FR, Kat. 1575) beschrieben; in der Grotte des Duffaits (La Rochette, FR) wurden zwei Exemplare gefunden (Kat. 1600, 1601). Dieser Typ wurde ebenfalls von C. du Gardin beschrieben und als 1MII bezeichnet, sowie von A. Palavestra als Typ 35a. Eine Variante ist bekannt:
IC1.2b: „Kurzer Pyramidenstumpf". Ein Artefakt wurde in Szegedin-Tápé (HU, Kat. 2081) entdeckt.

IC1.3: „Würfel". Dieser Subtyp wurde nicht beschrieben, eine Variante davon konnte jedoch beobachtet werden:
IC1.3f: „Würfel mit T-Bohrung". Ein Objekt wurde in Dřínov, Grab 27 (CZ, Kat. 118) beschrieben.

IC1.4: „Langer Quader". Von diesem Subtyp wurden sieben Objekte beschrieben, die weiträumig in Europa verbreitet sind. Hervorzuheben ist hierbei der Kurgan 16 von Gordìivka (UA, Kat. 2710), in dem allein vier Exemplare gefunden wurden. Beschrieben wurde dieser Typ von C. du Gardin (Typ 1AIIb) und A. Palavestra (Typ 37).

IC2 – Quadratisch tonnenförmige Perle

Der Typ **IC2** lässt sich als „quadratisch tonnenförmig" beschreiben. Der Querschnitt ist quadratisch, wobei jedoch die vier Seitenflächen der Perle nach außen gewölbt sind. Dieser Typ wird nicht in den genannten Klassifikationen beschrieben, obwohl es insgesamt 56 Objekte gibt, die diesem Typ zugewiesen werden können.

IC2.3: „Quadratisch, mittel tonnenförmig“. Ein einzelnes Objekt wurde in Kurgan 15 von Gordìïvka (UA, Kat. 2710) entdeckt. Zusätzlich zu dem Artefakt ist eine Variante bekannt.
IC2.3b: „Gewölbter Pyramidenstumpf“. Ebenfalls ein einzelnes Objekt aus Eglingham (GB, Kat. 1686), das als „unregelmäßig“ beschrieben wurde.

IC2.4: „Quadratisch, lang tonnenförmig“. Dieser Subtyp ist weiträumiger verbreitet, insgesamt 53 Artefakte wurden beschrieben. Der Großteil der Objekte stammt aus Gordìïvka (UA), andere wurden aber auch in Dridu (RO, Kat. 2465), Cioclovina (RO, Kat. 2464) und Sierpów (PL, Kat. 2399) sowie in Agris (FR, Kat. 1464) und La Rochette (FR, Kat. 1601) entdeckt. Daher wird bei C. du Gardin dieser Typ als 1BIIay geführt. Ein Objekt als Variante ist bekannt.
IC2.4e: „Quadratisch, lang tonnenförmig mit Kreuzbohrung“. Ein einzelnes Objekt wurde in Grab 20 von Malé Číčovice (CZ, Kat. 235) entdeckt.

IC4 – Doppelpyramidenstumpf

Als **IC4** werden Perlen in Form eines Doppelpyramidenstumpfes bezeichnet, deren Form an gekappte Oktaeder erinnert. Mit insgesamt sechs Objekten sind Perlen dieses Typs sehr selten anzutreffen, wurden aber nichtsdestotrotz in anderen Klassifikationen beschrieben. Negroni Catacchio u. a. (2006, 1449) beschreiben ihren Typ 11 als „bitroncopyramidal“. Da kein l/d-Verhältnis gegeben ist, werden auch die beiden genannten Perlen von Castellaro Langusello (IT, Kat. 2113) und Grottaferrata (IT, Kat. 2141) hier diesem allgemeinen Typ zugeordnet. Zusätzlich sind weitere Funde in Subtypen bekannt.

IC4.2: „Kurzer Doppelpyramidenstumpf“. Insgesamt drei Objekte wurden entdeckt. Zwei davon in der Nekropole von Gordìïvka (UA, Kat. 2703, 2708) und eines in Grab 49 von Prosimna (GR, Kat. 1977).

IC4.4: „Langer Doppelpyramidenstumpf“. Ein einzelnes Artefakt wurde in Kurgan 16 von Gordìïvka (UA, Kat. 2710) entdeckt.

ID – Perlen mit rechteckigem Querschnitt

Perlen mit rechteckigem Querschnitt sind mit 98 Vorkommnissen etwas häufiger anzutreffen als solche mit quadratischem Querschnitt. Mit Ausnahme der bikonischen Perlen (Typ **ID4**) besitzen alle Objekte dieser Form einander gegenüberliegende flache Seiten, sodass sie der Gruppe XVI („tabular“) nach H.C. Beck (1928, 6) entsprechen. Bei drei einzelnen Perlen wurde lediglich die Form angegeben, von den anderen sind außerdem die unterschiedlichen Typen bekannt.

ID1 – Quaderförmige Perlen

Der Typ **ID1**, der quaderförmige Perlen beschreibt, ist mit insgesamt 48 Objekten der häufigste. Alle Funde konnten in Subtypen und Varianten eingeordnet werden.

ID1.1: „Rechteckige Scheibe“. Dieser Subtyp ist mit 22 Artefakten und einem in einer Variante erfassten Objekt der mengenreichste. Die Funde wurden hauptsächlich in der Grotte des Duffaits von La Rochette (FR) in unterschiedlichen Kontexten gemacht, ein weiteres Objekt wurde in der Grotte des Perrats (Agris, FR, Kat. 1464) entdeckt.

Alle Funde zeichnen sich dabei durch leicht abgerundete Ecken aus und wurden von C. du Gardin als Typ 1N beschrieben.
ID1.1a: „Rechteckige Scheibe, keilförmig". Ein einzelnes Artefakt wurde in Eglingham (GB, Kat. 1686) entdeckt und als „unregelmäßig" beschrieben.

ID1.2: „Kurzer rechteckiger Quader". Von diesen Perlen wurden 22 mit zusätzlich zwei Objekten als Varianten beschrieben. Ihr hauptsächliches Vorkommen beschränkt sich auf die frühe Bronzezeit in Deutschland und ist daher von G. Woltermann (2016, 47) als Typ 13a beschrieben worden.
ID1.2a: „Kurzer rechteckiger Quader, keilförmig". Ein einzelnes Artefakt wurde in Grabhügel 2 von Weerdinge (NL, Kat. 2305) entdeckt.
ID1.2e: „Kurzer rechteckiger Quader mit Kreuzbohrung". Ebenfalls ein einzelnes Objekt, das im Hort von Roswinkelerveen (Roswinkel, NL, Kat. 2302) entdeckt wurde.

ID1.4: „Langer rechteckiger Quader". Zwei Artefakte dieses Subtyps wurden in Baška (HR, Kat. 2018) entdeckt. Entsprechend listet A. Palavestra diesen als Typ 36 auf. Ein Objekt in einer Variante wurde beschrieben.
ID1.4e: „Langer rechteckiger Quader mit Kreuzbohrung". Ein einzelnes Objekt wurde in Bezdědice (CZ, Kat. 76) beschrieben und von M. Ernée als Typ B1a2 bezeichnet.

ID2 – Rechteckig tonnenförmige Perle

Perlen des Typs **ID2** in Form einer Tonne mit rechteckigem Querschnitt kommen selten vor. Inklusive aller Subtypen und Varianten wurden nur 16 Objekte gezählt, die zu diesem Typ gehören, daher sind nur wenige davon in anderen Klassifikationen erfasst worden.

ID2.3: „Rechteckig, mittel tonnenförmig". Von diesem Subtyp wurden insgesamt vier Objekte in Bedd Branwen (Llanbabo, GB, Kat. 1713) und eines in Eglingham (GB, Kat. 1686) entdeckt. Sie wurden von Beck und Shennan (1991) als Typ 7c mit unregelmäßigem Querschnitt bestimmt.

ID2.4: „Rechteckig, lang tonnenförmig". Zehn Artefakte wurden insgesamt beschrieben, ein weiteres als zusätzliche Variante. Neun der Objekte wurden dabei in Kurgan 16 (Gordìïvka, UA, Kat. 2710) und ein Artefakt in Peştera Igriţa (Peştere, RO, Kat. 2477) entdeckt.
ID2.4b: „Lang gewölbte Trapezplatte". Ein singuläres Artefakt stammt aus der Grotte de la Roche (Courchapon, FR, Kat. 1520) und wird von C. du Gardin als Typ 1SI beschrieben.

ID3 – Quergelochte Scheiben

Die Perlen des Typs **ID3** können auch als quergelochte Versionen der Perlen **IA1** oder **IB1** und der meisten ihrer Subtypen betrachtet werden. Tatsächlich wurde nur ein einziger Subtyp dieses Typs beobachtet.

ID3.3: „Zylindrische Scheibe, quer". Insgesamt neun Artefakte dieser Art wurden in Kontexten aus Deutschland und Polen beschrieben. Daher wurde dieser Subtyp von G. Woltermann als Typ 13c und von C. du Gardin als Typ 1CII beschrieben.

ID4 – Rechteckiger Doppelpyramidenstumpf

Die Perlen des Typs **ID4** sind, wie bereits beschrieben, nicht mit glatten Seitenflächen ausgestattet und stechen daher zwischen den anderen Typen heraus. Insgesamt fünf Objekte sind im Untersuchungsgebiet bekannt.

ID4.4: „Langer rechteckiger Doppelpyramidenstumpf". Die fünf Artefakte wurden zusammen in Kurgan 16 von Gordìïvka (UA, Kat. 2710) entdeckt.

ID6 – Rechteckig plankonvexe Perlen

„Rechteckig plankonvexe" Perlen (**ID6**) sind ebenfalls seltener anzutreffen. Es wurden insgesamt 13 Objekte beobachtet. Drei davon, gefunden in Hügel 2 von Weedringe (NL, Kat. 2304), wurden ohne weitere Beschreibung des Subtyps als „D-förmig" bezeichnet und daher hier in den allgemeinen Typ eingeordnet. Zehn weitere Objekte wurden als Subtyp beschrieben.

ID6.2: „Halbkreisförmig" sind zehn Perlen aus unterschiedlichen Gräbern der älteren Nordischen Bronzezeit aus Deutschland. Diese werden von G. Woltermann als Typ 11b und von C. du Gardin als 1RI bezeichnet.

ID7 – Dreiecksscheiben

Die Artefakte des Typs **ID7** können als Dreiecksscheiben bezeichnet werden, die ihre Bohrung durch eine ihrer Ecken und die gegenüberliegende Seite erhalten haben. Es sind nur zwei Objekte bekannt, die in unterschiedliche Subtypen fallen.

ID7.2: „Flache Dreiecksscheibe". Ein Artefakt dieser Art wurde in Tilleda (DE, Kat. 1024) entdeckt und von G. Woltermann als Typ 13d bezeichnet.

ID7.4: „Spitze Dreiecksscheibe". Ein weiteres Artefakt, das in Østergaard (Mejlsted Kær, DK, Kat. 1203) beschrieben wurde.

ID8 – Unregelmäßig rechteckige Perlen

Abschließend zu den rechteckigen Perlen seien die „unregelmäßig rechteckigen" Typen genannt (**ID8**), die sich durch ein unregelmäßiges Profil auszeichnen. Sie wurden einzig bei G. Woltermann definiert und als Typ 13b beschrieben. Ein Artefakt wurde in Kiebitz (DE, Kat. 806) und zwei in Dieskau (DE, Kat. 617) beobachtet.

IE – Perlen mit polygonalem Querschnitt

Als Perlen mit polygonalem Querschnitt sind solche zu verstehen, die nicht zu den beiden Formen mit vier Seitenflächen (**IC** oder **ID**) gehören. Diese sind in den meisten Fällen drei-, fünf- oder sechseckig und deutlich seltener anzutreffen als andere Formen. In der Gesamtrechnung ist diese Formengruppe mit 227 Objekten recht groß, was aber auf eine Vielzahl nicht genau bestimmter Artefakte zurückzuführen ist. Der bedeutendste Befund ist hierbei das Grab von Riđevo (Gllarevë, XK, Kat. 2729) von dem 140 nicht weiter bestimmte polygonalfacettierte Perlen stammen.

Zu den Perlen mit polygonalem Querschnitt ohne weitere Bestimmung zählen 14 Objekte, von denen sieben mit dreieckigem und jeweils eine mit fünf- und sechseckigem Querschnitt beschrieben wurden. Eine Variante wurde beobachtet:
IEj: „Polygonal facettiert" sind insgesamt 150 Objekte. Von allen diesen Objekten sind entweder keine Querschnitte bekannt oder letztere wurden als unregelmäßig bezeichnet. Perlen dieser Variante wurden ausschließlich auf dem Balkan (Serbien, Kosovo) gefunden.

IE1 – Prismatische Perlen

Als „prismatische Perlen" (**IE1**) wurden insgesamt 20 Objekte beschrieben, wobei dreieckige und fünfeckige Grundformen vorherrschen. Als einfache Prismen ohne bekannte l/d-Verhältnisse sind zwei Artefakte bekannt, eines aus Grab 10 von Zvoleněves (CZ, Kat. 506) ohne weitere Beschreibung und eines aus dem Torre Castelluccia (Pulsano, IT, Kat. 2220) mit asymmetrischer Grundfläche.

IE1.1: „Polygonale Scheibe". Ein einzelnes Objekt aus Eglingham (GB, Kat. 1686), dessen Grundfläche unregelmäßig polygonal ist.

IE1.2: „Kurzes Prisma". Ein Artefakt mit fünfeckigem Querschnitt wurde in Ohnišťany-Podlesí (CZ, Kat. 305) gefunden. Es sind vier weitere Objekte in Form von Varianten bekannt:
IE1.2a: „Kurzes Prisma, keilförmig". Insgesamt drei Artefakte mit dreieckigem Querschnitt wurden beschrieben. Jeweils eins in Grab 23 (Neprobylice, CZ, Kat. 297), in der Grotte des Perrats (Agris, FR, Kat. 1464) und in Hügel 22 von Fischernhübel (Haguenau, FR, Kat. 1539). Daher wurde diese Variante von C. du Gardin beschrieben und als 1LII klassifiziert.
IE1.2d: „Kurzes Prisma mit weiter Bohrung". Ein Objekt mit unregelmäßigem Querschnitt wurde in Roswinkel (NL, Kat. 2302) entdeckt.

IE1.3: „Mittleres Prisma". Ein einzelnes fünfeckiges Exemplar wurde in Glenluce (GB, Kat. 1692) entdeckt.

IE1.4: „Langes Prisma". Dieser Subtyp ist der häufigste mit elf Vorkommnissen. C. du Gardin rechnet eine hexagonale Version zu ihrem Typ 1AIIb, der auch für Perlen mit quadratischem Querschnitt definiert wurde. Eine pentagonale und eine dreieckige Version wurden bei A. Palavestra als Typ 141 und Typ 34 bestimmt, und entsprechend wurden neun fünfeckige Artefakte in Majdan (RS, Kat. 2495) beschrieben. Eine dreieckige Version wurde in Gordìïvka (UA, Kat. 2710) entdeckt. Eine polygonale Perle unbekannten Querschnitts wurde in Kammergrab 13-18 von Ialysos (GR, Kat. 1861) beschrieben.

IE2 – Gewölbte Prismen

Die „gewölbten Prismen" (**IE2**) zeichnen sich durch gewölbte Seitenflächen aus, wie sie auch bei den quadratisch tonnenförmigen Perlen (**IC2**) vorkommen. Dieser Typ besitzt nur einen Subtyp ohne Varianten und ist daher sehr konsistent.

IE2.4: „Langes gewölbtes Prisma". Insgesamt wurden 32 Objekte dieses Subtyps entdeckt. Zwei dieser Artefakte weisen einen fünfeckigen Querschnitt auf und sind einmal in Agris (Kat. 1464) und in La Rochette (Kat. 1600; beide FR) entdeckt

worden. Die überwiegende Mehrheit besitzt einen dreieckigen Querschnitt und wurde in Roseto Valfortore (IT, Kat. 2225) und in Gordìïvka (UA, Kat. 2710) entdeckt. Die dreieckige Version wird bei Negroni Catacchio u. a. (2006) als Typ 9b beschrieben, bei C. du Gardin wird dieser Typ zusammen mit dem Typ **IC2.4** als 1BIIay bezeichnet.

IE3 – Polygonal stark gerundet

Für den Typ **IE3** gibt es keine zureichende Beschreibung, zumal es nur eine einzige Variante gibt, die ursprünglich als „unregelmäßig" beschrieben wurde.
IE3.3b: Ein „stark abgerundeter Pyramidenstumpf" mit dreieckigem Querschnitt wurde in Eglingham (GB, Kat. 1686) beschrieben.

IE4 – Polygonale Doppelpyramidenstümpfe

„Polygonale Doppelpyramidenstümpfe" (**IE4**) sind ebenfalls selten anzutreffen. Insgesamt wurden sechs Artefakte in zwei unterschiedlichen Subtypen erfasst.

IE4.2: „Kurzer polygonaler Doppelpyramidenstumpf". Dieser Subtyp hat drei Vorkommnisse. Zwei Objekte sind aus Billy (FR, Kat. 1500) und eines aus Emmer-Compascuum (NL, Kat. 2296), das einen dreieckigen Querschnitt aufweist. Dieser Typ wurde von C. du Gardin beschrieben und als Typ 1DIIc definiert.

IE4.4: „Langer polygonaler Doppelpyramidenstumpf". Insgesamt drei Objekte wurden in Gordìïvka (UA) gefunden. Von den beiden Objekten aus Kurgan 5, Grab 1 ist kein Querschnitt bekannt (Kat. 2702), die Perle aus Kurgan 16 besitzt einen dreieckigen Querschnitt (Kat. 2710).

IE7 – Polygonale Pyramiden

Der Typ **IE7** stellt sich als Pyramide mit polygonaler Basis dar. Es wurde nur ein einzelnes Objekt beschrieben:

IE7.2: „Kurze polygonale Pyramide". Dieses einzelne Artefakt ohne bekannte Form der Basis stammt aus Exloërmond (NL, Kat. 2298).

IF – Sonderformen

Perlen der Form **IF** sind eine Zusammenfassung besonderer Kombinationen, die aufgrund ihrer Komplexität von unterschiedlichen Längs- und Querschnitten nicht in die allgemeine Systematik passen (siehe Abb. 13).

Einige bilden besondere Merkmalskombinationen ab, die als eigenständige Typen in der Forschung beschrieben werden (beispielsweise die *Tiryns-* und *Allumiere-*Typen). Für die Typen dieser Kategorie gelten die gleichen Definitionen der Subtypen und zusätzlichen Eigenschaften wie bei den systematischeren Perlen der Typen A-E.

IF1 – Tiryns-Perlen

Perlen vom Typ „Tiryns" (**IF1**) sind die zahlenmäßig häufigste Sonderform. Insgesamt konnten 526 Artefakte diesem Typ zugeordnet werden, für 32 davon ist jedoch lediglich eine allgemeine Beschreibung bekannt. Perlen dieses Typs zeichnen sich durch einen zentral um die Perle verlaufenden Wulst aus, der in einigen Fällen die Unterscheidung zu bikonischen Typen erschwert, sowie durch eine trichterförmige Erweiterung des Perlenkorpus zu beiden Enden hin. Der

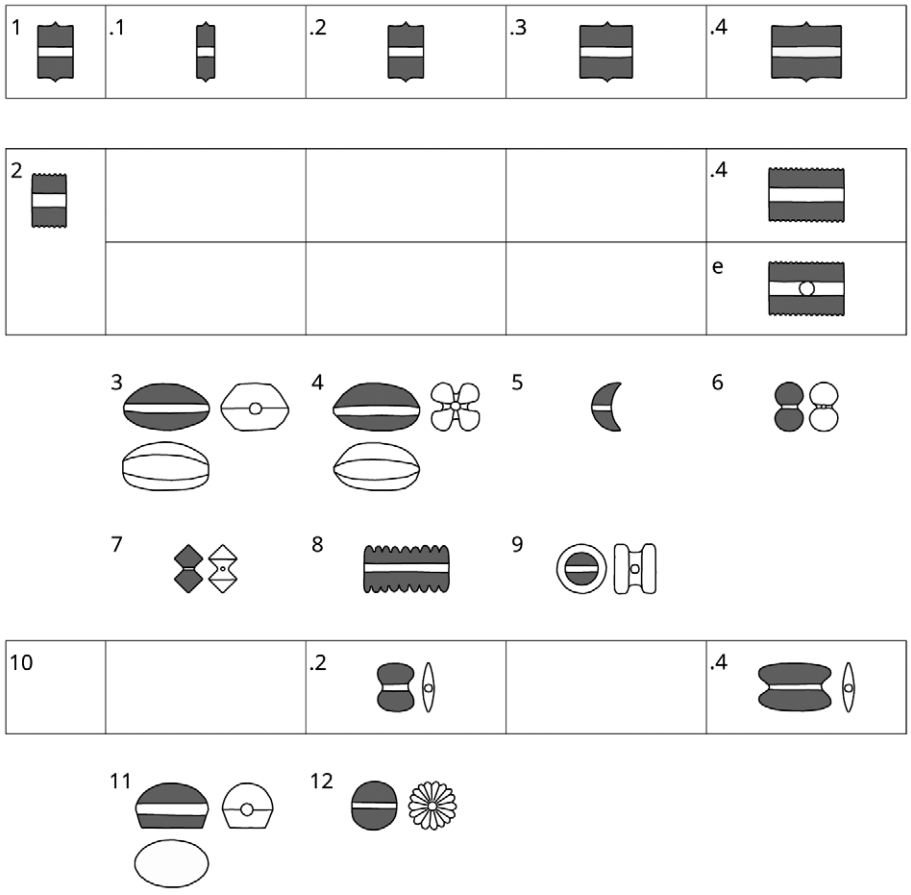


Abbildung 13. Perlenformen der Sondertypen.

Querschnitt variiert häufig zwischen rund und oval; ein räumlicher oder zeitlicher Trend ist dabei jedoch nicht abzusehen, da diese Perlen als eigenständige Typen behandelt und somit Details zur Gestaltung selten in der Literatur genannt werden.

Definiert wurde dieser Typ durch A. Harding und H. Hughes-Brock auf dem eponymen Fundplatz (Harding u. a. 1974, 155). G. Woltermann fasst Perlen dieses Typs unter Typ 28 zusammen, wobei sie allerdings eine andere Formendefinition – eine durch mehrere Einkerbungen segmentierte Perle – gibt (Woltermann 2016, 54), deren Habitus eher an die Perlen des Typs Allumiere erinnert. Vermutlich ist es in dieser Klassifikation zu einer Verwechslung gekommen. C. du Gardin (1995, 36-37) beschreibt diese Perlen als Typ 1AIIaź und J. Czebreszuk (2011, 88) als Typ 113, jeweils als allgemeine Formen. In vielen Fällen konnten die beobachteten Artefakte jedoch in Subtypen aufgeteilt werden:

IF1.1: „Tiryns-Scheibe“. Dieser Subtyp ist generell nur sehr selten anzutreffen. Insgesamt zwei Objekte konnten zugewiesen werden, eines aus Oliena (Kat. 2199) und eines aus Siligo (Kat. 2240; beide Sardinien, IT). Entsprechend wurde dieser Subtyp nur von Negroni Catacchio u. a. (2006) als Typ 4d beschrieben.

IF1.2: „Kurze Tiryns-Perle“. Mit 224 Vorkommnissen der häufigste Subtyp, hauptsächlich dabei aus dem sogenannten „Schatz von Tiryns“ (Tiryntha, GR, Kat. 2002) mit allein 212 Objekten dieser Art. Einzelne Funde sind auch aus Kroatien, Italien und der Ukraine bekannt. Bei A. Palavestra sind diese Objekte als Typ 1B und bei Negroni Catacchio u. a. (2006) als Typ 4c benannt.

IF1.3: „Mittlere Tiryns-Perle“. Insgesamt 74 Artefakte wurden beschrieben, 58 allein aus dem „Schatz von Tiryns“ (Kat. 2002). Aber auch in Kurgan 31 und 38 von Gordìïvka (UA, Kat. 2718, 2722) sind sie entdeckt worden, sowie in Metaxata (GR, Kat. 1912-1914) und Lombrici (IT, Kat. 2165). Bei Negroni Catacchio u. a. (2006) wird dieser Typ als 4a definiert.

IF1.4: „Lange Tiryns-Perle“. Mit 194 Artefakten ebenfalls sehr häufig vertreten und in vielen Klassifikationen als Archetyp der Tiryns-Perlen aufgeführt. Speziell wird dieser Typ nur bei A. Palavestra als Typ 1A und bei Negroni Catacchio u. a. (2006) als Typ 4b aufgeführt. Primär findet sich dieser Typ wieder im „Schatz von Tiryns“ mit allein 156 Objekten (Kat. 2002), aber auch auf dem Balkan, in Italien und der Ukraine sind einzelne Artefakte anzutreffen.

IF2 – Allumiere-Perlen

Perlen des „Allumiere-Typs“ (**IF2**) zeichnen sich durch eine umlaufende spiralförmige Einkerbung aus. Wie der Tiryns-Typ ist auch der Allumiere-Typ vor allem um die Adria herum verbreitet. Zwar lassen sich auch hier verschiedene Subtypen unterscheiden (siehe Negroni Catacchio u. a. 2006, 1447 Abb. 2), diese sind aber in den seltensten Fällen explizit genannt, sodass 62 von 88 Objekten nur die allgemeine Beschreibung aufweisen. Herausstechend ist dabei der Hort von Montlingerberg (Montlingen, CH, Kat. 60), bei dem ganze 36 Artefakte dieses Typs gefunden wurden. Bis auf einzelne Funde in Rumänien und Tschechien stammen die meisten Funde aus Italien. Allgemein wird dieser Typ bei N. Boroffka (2002) und R. Kurti (2013) genannt, sowie bei J. Czebreszuk (2011) als Typ 109 eingeordnet. M. Tisucká (2015, 38) gibt die Einteilung in drei unterschiedliche Subtypen nach Negroni Catacchio u. a. (2006) an, verwendet diese in der Katalogisierung jedoch nicht. Obwohl Negroni Catacchio u. a. (2006) drei Subtypen nennen, ist nur einer davon beschrieben worden, ferner zwei Varianten.

IF2b: „Konische Allumiere-Perle“. Eine Perle dieser Variante stammt von dem eponymen Fundplatz Allumiere (IT, Kat. 2092). Beschrieben wird sie bei Negroni Catacchio u. a. (2006) als Typ 7 in zwei einzelnen Varianten sowie bei A. Palavestra (1993) als Typ 27A.

IF2.4: „Lange Allumiere-Perle“ Dieser Subtyp wird von den meisten Autor:innen als Standardversion angesehen, so wie es auch bei den Tiryns-Perlen der Fall war. Direkt beschrieben wurde dieser Typ von A. Palavestra als Typ 4A, sowie bei Negroni Catacchio u. a. (2006) als Typ 5b. Neben der hauptsächlichen Verbreitung im adriatischen Raum (besonders Kroatien) sind auch Funde aus Tschechien (Drahelčice, Kat. 115; Únětice, Kat. 443) und der Ukraine (Kurgan 38, Gordìïvka, Kat. 2722) bekannt.
IF2.4e: „Lange Allumiere-Perle mit Kreuzbohrung“. Ein einzelnes Objekt stammt vom Fundort Allumiere (IT, Kat. 2092). Beschrieben wurde dieser Typ von A. Palavestra als Typ 4B.

IF3 – Mandelförmige Perlen

Die „mandelförmigen Perlen“ (**IF3**) zeichnen sich durch eine besondere Form aus. Ihr Querschnitt bildet ein langgezogenes Sechseck, der Längsschnitt ist lang bikonvex und in der Draufsicht stellt sich dieser Typ tonnenförmig dar (siehe Abb. 13), auf der horizontalen Ebene ist ein umlaufender Grat zu erkennen. Perlen

dieser Form sind aus anderen Materialien (Gold, Kupfer, Glas) besonders auf Kreta verbreitet (Effinger 1996, 26; vgl. Ζυγούρης 2014, 58). Entsprechend kommen diese Typen fast nur im ägäischen Raum vor, mit den Ausnahmen von Bad Kreuznach (DE, Kat. 540) und Grottaferrata (IT, Kat. 2141); daher wird dieser Typ nur von J. Czebreszuk als Typ 106 beschrieben. Insgesamt konnten im Untersuchungsraum nur 14 Artefakte belegt werden.

IF4 – Kornförmige Perlen

Wie die mandelförmigen stellen sich die „kornförmigen Perlen" (**IF4**) im Längsschnitt als lang bikonvex dar. Ihr Querschnitt erinnert dabei an ein abgerundetes Kreuz, wodurch sich auf der Oberfläche der Perle vier eingeschnittene Rillen ergeben. Dieser Typ wird, ebenfalls wie die mandelförmigen Artefakte, besonders in minoischen Kontexten und in anderen Materialien angetroffen (Effinger 1996, 100; Ζυγούρης 2014, 59). Es sollen wohl sechs Objekte dieser Art in der Nekropole von Perati (GR, Kat. 1963-1965) entdeckt worden sein, die aber nicht im Katalog aufgelistet wurden (Ζυγούρης 2014, 59). Hingegen wurden im Katalog von Th. Zygouris aus dem Hypogäum von Madonna di Loreto (Trinitapoli, IT, Kat. 2251) 205 Objekte dieses Typs beschrieben. Bei diesen ist zu beachten, dass nach einer Untersuchung von Ivana Angelini und P. Bellintani (2005, 452) wenigstens ein Teil der Perlen dieses Fundplatzes nicht-baltischen Ursprungs ist, ihre genaue Herkunft ist jedoch unbekannt.

IF5 – Halbmondförmige Perlen

Diese Perlen zeichnen sich durch ein halbmondförmiges Profil aus, während der Querschnitt variabel zwischen rechteckig und oval tendiert (Woltermann 2016, 44-45). In vielen Fällen wird diese Eigenschaft aber nicht betrachtet, sodass diese Perlen hier unter den Sonderformen aufgeführt werden. G. Woltermann klassifiziert diese Perlen als Typ 11a, C. du Gardin beschreibt sie als Typ 1Q. Insgesamt sind nur sieben Vorkommnisse dieses Typs bekannt, die sich vor allem in Schleswig-Holstein und Dänemark konzentrieren. Zwei einzelne Artefakte wurden ebenfalls in Barbey (FR, Kat. 1486) und in Su (ES, Kat. 1457) entdeckt, wobei letzteres auch ein Anhänger sein könnte (Rovira i Port 1994, 71).

IF6 – Knebelförmige Perlen

Die knebelförmigen Perlen, bei Woltermann (2016, 45) als doppelkeulenförmig bezeichnet, besitzen zwei kugelige Enden, die durch einen gebuchteten Mittelteil verbunden sind, durch den die Lochung verläuft. Nach G. Woltermann handelt es sich um einen Typ (definiert als 12a), der vor allem im Mittelneolithikum anzutreffen ist (ebd., 55). Beschrieben wurde dieser Typ auch bei C. du Gardin als 1VIc. Es wurden im Untersuchungsgebiet zusammen vier Artefakte in Tschechien (Zelené, Kat. 493) und Polen (Kołdrąb, Kat. 2352; Rosko, Kat. 2395; Szczepice, Kat. 2409) entdeckt, die in die mittlere und späte Bronzezeit einzuordnen sind.

IF7 – Scharfkantige Knebel

Diese Variante der knebelförmigen Perlen besitzt kegelförmige Enden, sodass sich jeweils eine Spitze und ein umlaufender Grat ergibt. Beschrieben wurde dieser Typ von C. du Gardin in zwei Varianten als 1VIaz und 1VIbz. Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden nur zwei Objekte beschrieben, je eines in Kampen (DE, Kat.

797) und Przecławice (PL, Kat. 2392), die ins nordische Spätneolithikum bzw. die etwa zeitgleiche Periode I der polnischen Bronzezeit datiert werden.

IF8 – Segmentierte Perlen

Perlen dieser Art sind den Allumiere-Typen sehr ähnlich, unterscheiden sich aber dahingehend, dass die Allumiere-Perlen eine kontinuierlich (spiralig) umlaufende Einkerbung besitzen. Die segmentierten Perlen zeichnen sich hingegen durch ringförmige Kerben aus, die die Oberfläche in mehrere Segmente teilen. Oft kommt es zu Verwechslungen im Zusammenhang mit den Allumiere-Perlen, so wird bei J. Czebreszuk der Typ 109 als „segmentiert" beschrieben und als „Allumiere" bezeichnet. A. Palavestra beschreibt die segmentierten Perlen als Typ 18e. Insgesamt gibt es im Untersuchungsgebiet vier Artefakte, die dieser Beschreibung entsprechen, eines aus Metaxata (GR, Kat. 1913), zwei aus Baška (HR, Kat. 2018) und eines aus Krušičko (HR, Kat. 2023).

IF9 – Spulenförmige Perlen

Spulenförmige Perlen besitzen einen runden Längsschnitt und einen H-förmigen Querschnitt, was ihnen das Aussehen einer schmalen Spule gibt. Es wurden innerhalb des Untersuchungsgebiets nur zwei derartige Objekte gefunden, eines in Żdżenice (PL, Kat. 2429) und eines in Osluchov (CZ, Kat. 312). Diese beiden Funde liegen zeitlich sehr weit auseinander: der tschechische Fund wird in die Frühbronzezeit und der polnische in die Mittel- bis Spätbronzezeit datiert. Bei C. du Gardin werden diese Objekte als Typ 1W beschrieben. Ähnliche Funde, die keine Lochung aufweisen, wurden in Belarus entdeckt (Charniauski 2001, 142 Abb. 2),[16] die vermutlich auch im Zusammenhang mit den baltischen Doppelknöpfen (**VIIID1**) gesehen werden können.

IF10 – Gebuchtete Linsen

Diese Perlen zeichnen sich durch bikonvexe Querschnitte sowie abgerundete Längsschnitte mit Einbuchtungen an beiden Enden der Durchbohrung aus. Dieser Typ beinhaltet daher auch die sogenannten „Doppelaxtperlen". Insgesamt konnten 58 Objekte dieses Typs identifiziert werden, die sich in zwei Subtypen einteilen lassen.

IF10.2: „Doppelaxtperle". Diesem Subtyp gehören 57 Artefakte an, die in Tschechien, Deutschland und Dänemark beschrieben wurden. Herausstechend ist das Grab 52 von Kamýk (CZ, Kat. 173), das 51 Artefakte enthielt. Klassifiziert wurden diese Objekte von C. du Gardin in Varianten unter dem Typ 1U und von G. Woltermann als Typ 12b, wobei auch hier unterschiedliche Varianten je nach Ausgestaltung der Einbuchtung beschrieben werden (Woltermann 2016, 19).

IF10.4: „Lange gebuchtete Linse". Ein einzelnes Objekt wurde ebenfalls in Grab 52 von Kamýk (CZ, Kat. 173) entdeckt. Dieses Artefakt entspricht in der Klassifikation von C. du Gardin dem Typ 1SIV.

16 Aufgrund schlechter Dokumentationslage wurden die belorussischen Funde in dieser Arbeit nicht berücksichtigt, siehe Kapitel 3.

IF11 – Brotlaibförmige Perlen

Diese Sonderform ist von der Draufsicht oval, in der Seitenansicht aber zweigeteilt. Die untere Hälfte stellt einen umgekehrten Pyramidenstumpf dar, während die Oberseite regelmäßig gewölbt ist, was diesen Perlen eine brotlaibähnliche Form gibt. Nach den Umzeichnungen der Funde aus Itzehoe (DE, Kat. 786) scheinen sich zumindest diese durch eine komplexe Lochung im Inneren auszuzeichnen (Woltermann 2016, 128). Bisher wurde dieser Typ nicht beschrieben, da G. Woltermann die Funde von Itzehoe als Unikate (Typ 30) beschreibt.

Insgesamt wurden sieben Objekte entdeckt, die allesamt von der Kimbrischen Halbinsel stammen und zeitlich variabel zwischen Nordischem Spätneolithikum (Mejlsted Kær, DK, Kat. 1203) und Nordischer Bronzezeit Periode III (Itzehoe, DE, Kat. 786) datieren. Zu den bereits genannten Fundplätzen wurden diese Artefakte zusätzlich noch in Tobøl (DK, Kat. 1292) sowie auf einem unbekannten dänischen Fundplatz (Kat. 1406) entdeckt.

IF12 – Längsgerippte Perlen

Dieser Typ ist nur ein einziges Mal in Glentanar (GB, Kat. 1693) beschrieben worden. Er zeichnet sich durch eine fast kugelige Form mit regelmäßigen Längsrippen in Durchbohrungsrichtung aus. Dieser Typ wurde von A. Palavestra in verschiedenen Typen und Subtypen der Nummern 52-56 beschrieben und ist in eisenzeitlichen Kontexten anzutreffen. Es gibt auch entsprechende Formen im mediterranen Raum in der frühen Eisenzeit (Palavestra und Krstić 2006, 244), was sich auch in der Datierung des Objekts von Glentanar (Spätbronzezeit) widerspiegelt.

IG – Unregelmäßige Perlen

Als unregelmäßig werden solche Perlen bezeichnet, die sich nicht in bestimmte Formengruppen einordnen lassen oder als unregelmäßig ohne weitere Angaben oder Abbildungen beschrieben wurden. Daher werden diese Objekte einfach ohne genauere Bestimmung in den allgemeinen Typ eingeordnet. Für andere Objekte, die Subtypen zugeordnet werden konnten, ist die Unregelmäßigkeit im Allgemeinen auf den Querschnitt bezogen.

Insgesamt sind 626 Objekte in diesem Typ erfasst worden, wobei 490 nur allgemein als „unregelmäßig“ (**IG**) bezeichnet werden. Zwei Subtypen sind bekannt:

IGx.1: „Unregelmäßige Scheibe“. Insgesamt werden 135 Objekte diesem Subtyp zugewiesen, die allesamt, bis auf den Fund von Glentrool (GB, Kat. 1694), aus Deutschland stammen. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass G. Woltermann (2016, 40) speziell den Typ 1u für unregelmäßige Scheiben in ihre Klassifikation eingeführt hat.
IGx.4: „Unregelmäßige lange Perle“. Ein Artefakt aus Llanbabo (GB, Kat. 1713), das nur fragmentiert erhalten ist.

4.3.2 Gruppe II – Scheiben

Die Unterscheidung zwischen Scheiben und scheibenförmigen Perlen ist metrisch bedingt. Sowohl C. du Gardin (1995, 93) als auch G. Woltermann (2016, 56) setzen dabei die Grenze bei 20 mm zusätzlich zu der üblichen Definition der scheibenförmigen Perlen mit $l/d < 1/3$ und dem Verhältnis zwischen Lochung und Durchmesser von < 1/3.

Ob es sich bei den 20 mm um eine real im Material existierende Größengrenze handelt oder diese nur durch Übereinkunft entstanden ist, lässt sich nicht beantworten, da bei zu wenigen Perlen die entsprechenden Durchmesser angegeben wurden.

4.3.2.1 Generelle Merkmale

Alle Eigenschaften dieser Gruppe sind in Tabelle 2 aufgelistet. Wie in der *Perlen*-Gruppe beschreibt hier die Form (**A**-**E**) den Querschnitt der Scheibe, ebenso wird durch den Typ **1**-**7** der Längsschnitt angegeben. Im Gegensatz zu den Perlen gibt es jedoch keine weiteren Subtypen zu verzeichnen. Des Weiteren konnte nur eine zusätzliche Eigenschaft definiert werden, die Zusatzlochungen zu der zentralen Lochung beschreibt (siehe auch Abb. 14).

4.3.2.2 Beschreibung einzelner Typen

In der gesamten Aufnahme wurden 164 Artefakte dieser Gruppe zugewiesen. Aufgrund der wenigen Typen und Zusatzeigenschaften konnten nur wenige Kombinationen bei den Scheiben beobachtet werden, die im Folgenden aufgelistet sind.

IIx – Unbestimmte Scheiben

Als unbestimmt werden solche Scheiben angesehen, die keine weitere Beschreibung erhalten haben, sodass diese nur als Scheiben klassifiziert werden können. Diese sind dann entweder direkt als Scheiben genannt oder es handelt sich um unbestimmte scheibenförmige Perlen (**Ixx.1**) mit entsprechend großem Durchmesser. Insgesamt konnten sieben Objekte in diese Kategorie eingeordnet werden, die sowohl zeitlich als auch räumlich weit verbreitet sind.

IIA – Runde Scheiben

Runde Scheiben sind die zahlenmäßig größte Gruppe der Scheiben. Insgesamt werden 134 Objekte mit dieser Form gezählt, die in unterschiedlichen Typen vorkommen. J. Czebreszuk (2011) beschreibt den Typ 41 in allgemeiner Form als durchlochte Scheibe mit konvexem oder geradem Profil, unterscheidet diese aber nicht weiter, da sie vermutlich selten im mykenischen Kontext vorkommen (ebd., 95). In der gesamten Aufnahme wurde bei 29 Objekten nur die allgemeine Beschreibung durch die Klassifikationen oder Abbildungen gegeben. Runde Scheiben finden sich häufig auf tschechischen Fundplätzen der mittleren Bronzezeit, sind aber auch in Griechenland, Ungarn, Rumänien oder Dänemark zu finden, wobei die polnischen Funde am frühesten datieren. Folgende Typen wurden genauer beschrieben:

IIA1: „Gerade profiliert". Diese Scheiben zeichnen sich durch einen rechteckigen Längsschnitt aus. Insgesamt konnten sechs Artefakte dieses Typs bestimmt werden, fünf davon in Tschechien, außerdem eines in Ungarn (Kat. 2083).

IIA2: „Oval profiliert". Diese Objekte besitzen ein ovales Profil und sind im Untersuchungsgebiet 21-mal vertreten, wobei allein zwölf Objekte in Ungarn entdeckt wurden. Die übrigen Funde sind diverser im östlichen und nördlichen Teil Europas verbreitet. Beschrieben wurde dieser Typ bereits von C. du Gardin als Typ 3B. Eine Variante ist bekannt:
IIA2a: „Oval profiliert mit Zusatzlochung". Ein einzelnes Objekt wurde in Kostelec nad Labem (CZ, Kat. 198) entdeckt.

Querschnitt (Form)		Profil (Typ)		Zusätzliche Eigenschaften (Varianten)	
A	rund	1	gerade	a	Zusatzlochung
B	oval	2	oval		
C	rechteckig	3	bikonvex		
D	kreuzförmig	4	plankonvex		
E	sternförmig	5	bikonisch		
		6	bikonkav		
		7	sichelförmig		

Tabelle 2. Charakteristika von Objekten der Gruppe II (Scheiben).

IIA3: „Linsenförmig profiliert". Insgesamt wurden 15 Objekte dieses Typs entdeckt, die vor allem im östlichen und südöstlichen Teil des Untersuchungsgebiets vorkommen, dabei aber zeitlich streuen. Beschrieben wurde dieser Typ bereits von C. du Gardin als Typ 3A.

IIA4: „Plankonvex profiliert". Sechs Scheiben mit einer flachen und einer gewölbten Seite wurden entdeckt, fünf davon aus dem mittelbronzezeitlichen Böhmen sowie ein Exemplar in Metaxata (GR, Kat. 1913). C. du Gardin beschreibt diesen Typ als 3C.

IIA5: „Bikonisch profiliert". Scheiben dieses Typs besitzen ein langgestrecktes sechseckiges Profil. Mit 54 Vorkommnissen ist dieser Typ der häufigste im Untersuchungsgebiet. 40 dieser Artefakte stammen aus dem Gräberfeld von Gordiïvka (UA), der Rest ist unterschiedlich verteilt, wobei weitere sechs Objekte aus der „Berger-Sammlung" (CZ, Kat. 115) stammen. C. du Gardin beschreibt diesen Typ als 3D.

IIA6: „Bikonkav profiliert". Diese Artefakte zeichnen sich durch ein bikonisches Profil mit stark eingezogenen Flächen aus, wodurch ein umlaufender Grat auf den Seitenflächen entsteht. Dieser Typ zeigt Parallelen zu den eisenzeitlichen Funden des Balkans, die von A. Palavestra als Typ 10a beschrieben wurden. Nur zwei Objekte wurden im mittelbronzezeitlichen Grab von Weedinge (NL, Kat. 2304) entdeckt.

IIB – Ovale Scheiben

Ovale Scheiben sind mit insgesamt neun Objekten deutlich seltener als runde Scheiben und werden daher auch in der Literatur selten behandelt. In der Klassifikation von C. du Gardin sind ovale Objekte unter den Typen 1X gelistet, die vor allem Quer- und Randlochungen aufweisen und somit eher zu den Applikationen zu zählen sind. Weitere Typen werden von R.F. Mazurowski (1983) beschrieben, weshalb anzunehmen ist, dass dieser Typ besonders im Neolithikum stärker verbreitet gewesen ist. Einzelne Typen dieser Form wurden ebenfalls von A. Palavestra bestimmt, die zu den eisenzeitlichen Inventaren des Balkans gehören. Als einfach oval ohne weitere Angaben zur Ausgestaltung des Profils wurde nur ein Objekt beschrieben, das von einem unbekannten Fundort in Dänemark stammt und ins Spätneolithikum datiert. Genauer wurden die folgenden Typen beschrieben:

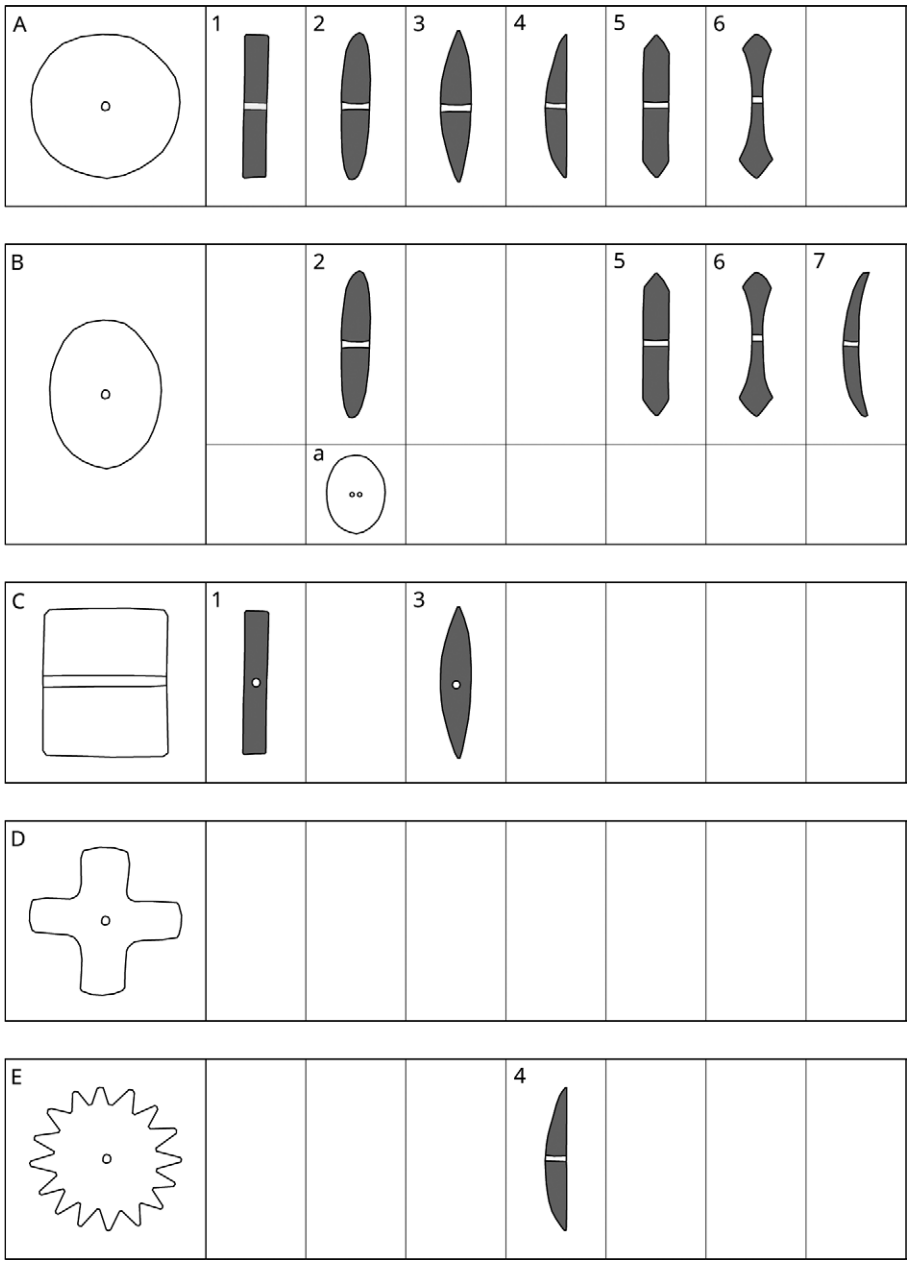


Abbildung 14. Längsschnitte der Typen aus Gruppe II (Scheiben).

IIB2: „Oval, oval profiliert". Insgesamt drei Objekte dieses Typs wurden beschrieben, eines in Gordìïvka (UA, Kat. 2703) aus der Mittelbronzezeit und zwei Objekte aus Tatworth (GB, Kat. 1751) aus dem Zeitraum der frühen und mittleren Bronzezeit.

IIB5: „Oval, bikonisch profiliert". Zwei Objekte dieses Typs wurden in Kurgan 38 von Gordìïvka (UA, Kat. 2722) beschrieben.

IIB6: „Oval, bikonkav profiliert". Zwei Artefakte, auf die diese Beschreibung zutrifft, wurden in Weerdinge (NL, Kat. 2304) entdeckt.

IIB7: „Oval, sichelförmig profiliert". Diese Profilform zeichnet sich durch eine konische und eine konkave Seite aus, die dem Objekt einen sichelförmigen Längsschnitt gibt. Ein einzelnes Objekt wurde in Weerdinge (NL, Kat. 2304) gefunden.

IIC – Rechteckige Scheiben

Diese Scheibenform hat die Besonderheit, dass sie keine zentrale Lochung, sondern eine Querlochung aufweist. Da dies nur bei dieser Form der Fall ist, wurde darauf verzichtet, dies als Sonderfall in Art einer zusätzlichen Eigenschaft zu definieren.[17] Insgesamt wurden zehn Objekte dieser Form zugeordnet. In der Beschreibung als „rechteckig" ohne weitere Angabe sind drei Objekte genannt, von denen zwei aus dem frühbronzezeitlichen Grab 1 von Kamýk (CZ, Kat. 173) und eines aus Sammelfunden der Mittelbronzezeit von Krchleby (CZ, Kat. 200) stammen. Des Weiteren sind zwei Typen bekannt:

IIC1: „Rechteckig, gerade profiliert". Insgesamt sechs Objekte, von denen vier aus der böhmischen Frühbronzezeit stammen. Zwei Objekte aus Allumiere (IT, Kat. 2091) sind nur fragmentarisch erhalten und daher nicht ganz sicher zuzuordnen. Dieser Typ entspricht dem Typ 1YIc nach C. du Gardin.

IIC3: „Rechteckig, linsenförmiges Profil". Ein Objekt dieses Typs wurde in Grab 11 von Neprobylice (CZ, Kat. 294) gefunden. Dieser Typ wurde von C. du Gardin als Typ 1YIa und von R.F. Mazurowski (1983) als Typ 1CIIa beschrieben. Hauptsächlich sind die Funde in der Kugelamphorenkultur anzutreffen (du Gardin 1995, 74).

IID – Kreuzförmige Scheiben

Insgesamt konnten nur zwei Objekte den kreuzförmigen Scheiben zugewiesen werden, die daher eine seltene Gruppe innerhalb der Scheiben bilden. Ihr Querschnitt ist kreuzförmig mit jeweils abgerundeten Armen; da aber keinerlei Angaben zu den Längsschnitten gemacht werden, konnten keine genauen Typen festgestellt werden. Aufgrund der Abrundungen kann aber von einer Art rechteckig abgerundetem bis ovalem Profil ausgegangen werden. Bei M. Ots werden diese Scheiben lediglich als „flach" beschrieben und zusammen mit den sternförmigen Scheiben als Typ definiert (Ots 2006, 34). Die beiden bekannt Objekte wurden einmal in Loona (EE, Kat. 1430) und einmal in Kurevere (EE, Kat. 1427) beschrieben.

IIE – Sternförmige Scheiben

Diese Scheiben unterscheiden sich von den kreuzförmigen Scheiben durch die größere Anzahl an Armen. In allgemeiner Beschreibung ist nur ein einziges fragmentiertes Artefakt aus Loona (EE, Kat. 1431) überliefert, sowie eines als definierter Typ.

IIE4: „Sternförmig, plankonvex". Dieses einzelne Artefakt wurde in Bestattung F/1960 von Blučina (CZ, Kat. 83) entdeckt und in die Spätbronzezeit datiert.

17 Bei einer Erweiterung der Klassifikation auf andere Zeiten kann es notwendig sein, diese Definition zu überarbeiten und als Zusatzeigenschaft (***b***) anzugeben, die z. B. die quergelochten ovalen Scheiben (Typ 1XIa nach C. du Gardin, nach dieser Definition dann die Varianten **IIB3b**, **IIB4b**) beschreibt.

4.3.3 Gruppe III – Ringe

Ringe werden in dieser Arbeit ähnlich wie die zylindrischen ringförmigen Scheiben (**IA1.1d**) definiert. Der Durchmesser der Bohrung macht demnach mehr als 1/3 des Gesamtdurchmessers aus, während die Größe des Durchmessers bei mehr als 20 mm liegt. Das *l/d-Verhältnis* beträgt mindestens 1/3, wie bereits bei den Scheiben definiert. Diese Definition entspricht damit der von R.F. Mazurowski entwickelten und von C. du Gardin übernommenen Darstellung (Mazurowski 1983, 49; du Gardin 1995, 97). Ringe werden generell als kreisförmig definiert.

4.3.3.1 Generelle Merkmale

Ringe sind eine der formenärmsten Artefaktgruppen (Abb. 15). Da Ringe laut Definition generell rund sind, ist das bestimmende *Form*-Merkmal (**A**-**C**) die Ausgestaltung des äußeren Profils, während der *Typ* (**1**-**3**) das Profil der Innenseite, also die Ausgestaltung der Durchlochung beschreibt. Zusätzliche Eigenschaften wurden in dieser Gruppe nicht beobachtet; bei einer zusätzlichen Durchlochung auf dem Ring wird von „ringförmigen Anhängern" (**VJ**) gesprochen. Die eisenzeitlichen Formen, vorgestellt von A. Palavestra, weisen jedoch eine breite Variabilität auf, sodass bei einer Erweiterung des Systems auf die Eisenzeit entsprechende Zusatzeigenschaften definiert werden können. Die einzelnen Definitionsmerkmale sind in Tabelle 3 aufgelistet.

4.3.3.2 Beschreibung einzelner Typen

Insgesamt wurden 30 Objekte innerhalb des Untersuchungsgebiets und -zeitraums beobachtet.

IIIx – Unbestimmte Ringe

Unbestimmte Ringe sind insgesamt zehnmal vertreten. Dabei handelt es sich zumeist um Objekte, die nur auf Grundlage einer schriftlichen Beschreibung bekannt sind oder ausschließlich in Aufsicht abgebildet wurden. In den meisten Fällen lassen sich daher keine Aussagen über die Ausgestaltung des Profils machen. Verbreitet sind diese Artefakte vor allem in Tschechien, wovon jedoch vier lediglich fragmentarisch erhalten sind. Zudem finden sich einzelne Exemplare in Dänemark, Frankreich, Großbritannien und Schweden.

IIIA – Gerade profilierte Ringe

Neben den unbestimmten Ringen ist diese Form mit weiteren zehn Objekten die häufigste, wovon lediglich drei die allgemeine Beschreibung eines geraden Profils erhalten haben. Jeweils ein Objekt wurde in Laurbjerg (DK, Kat. 1186), Rapolla (IT, Kat. 2221) und Salina (IT, Kat. 2226) entdeckt. Sieben Objekte wurden genauer beschrieben:

IIIA1: „Rechteckiger Querschnitt". Diese Ringe besitzen eine gerade Innenseite, woraus ein rechteckiger bis quadratischer Querschnitt entsteht. Dieser Typ kommt insgesamt sechsmal in der Frühbronzezeit Großbritanniens, der Schweiz und Tschechiens vor. Dieser Typ wurde auch von C. du Gardin als Typ 4AIV beschrieben.

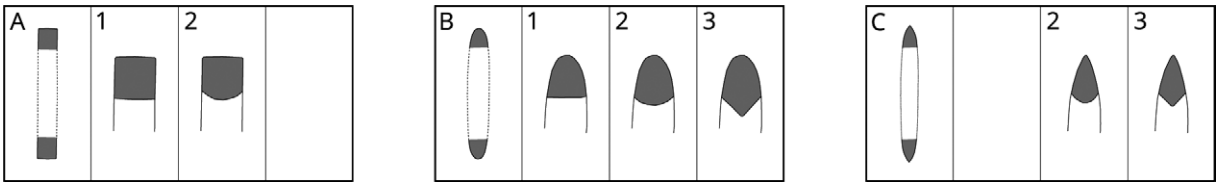


Abbildung 15. Längsschnitte der Typen aus Gruppe III (Ringe).

Tabelle 3. Charakteristika von Objekten der Gruppe III (Ringe).

Außenrand (Form)		Innenrand (Typ)	
A	gerade	1	gerade
B	oval	2	oval
C	linsenförmig	3	Grat

IIIA2: „Innenbogenring". Durch eine gerundete Innenseite entsteht bei diesem Typ im Querschnitt ein nach innen stehender Bogen. Ein einzelnes Artefakt stammt aus dem frühbronzezeitlichen Grab 2 von Iwno (PL, Kat. 2346).

IIIB – Oval profilierte Ringe

Mit nur fünf Vorkommnissen noch seltener als die gerade profilierten Ringe zeichnet sich dieser Typ allerdings durch eine im Vergleich hohe Variabilität der Querschnitte aus. Der allgemeinen Beschreibung konnte nur ein Objekt zugewiesen werden, das in Loch Ryan (GB, Kat. 1717) entdeckt wurde.

IIIB1: „Außenbogenring". Analog zum Innenbogenring (**IIIA2**) weist dieser Typ einen bogenförmigen Querschnitt auf, wobei der Bogen in diesem Fall nach außen zeigt. Ein einzelnes Artefakt stammt aus Grab 25 von Únětice, Fpl. 2 (CZ, Kat. 442). C. du Gardin beschreibt diesen Typ als 4AIIa. Objekte dieses Typs werden häufig auch unter den ringförmigen Perlen (**IA3.1d**) geführt, sofern keine Größenunterscheidung zwischen diesen beiden Gruppen vorgenommen wird.

IIIB2: „Ovaler Querschnitt". Insgesamt wurden zwei Artefakte mit diesem Querschnitt beschrieben: eines in Šebetov (CZ, Kat. 400) und eines in Nitriansky Hrádok (SK, Kat. 2674).

IIIB3: „Innenspitzovaler Querschnitt". Der Grat auf der Innenseite dieser Ringe sorgt für einen tropfenförmigen Querschnitt. Dieser Typ wurde einmal in Yding (DK, Kat. 1354) entdeckt.

IIIC – Linsenförmig profilierte Ringe

Ebenfalls nur fünf Artefakte wurden in dieser Gruppe beschrieben, sie sind jedoch weniger variabel als die oval profilierten Ringe. Allgemein wurde mit dieser Form lediglich ein Objekt beschrieben, das in Rhynie (GB, Kat. 1732) entdeckt wurde.

IIIC2: „Außenspitzovaler Querschnitt". Dieser Typ besitzt analog zum Typ **IIIB3** einen tropfenförmigen Querschnitt, jedoch mit Grat auf der Außenseite. Insgesamt wurden drei Objekte dieses Typs entdeckt, jeweils eines in Třebovle (CZ, Kat. 408), Vražkov (CZ, Kat. 486) und Przysieka Polska (PL, Kat. 2393), die allesamt der Frühbronzezeit zuzuordnen sind. Dieser Typ entspricht dem von C. du Gardin definierten Typ 4AIb.

IIIC3: „Gewölbtrhombischer Querschnitt“. Durch den inneren und äußeren Grat dieses Typs wirkt der Querschnitt wie ein Rhombus mit leicht nach außen gewölbten Seitenflächen. Gefunden wurde dieser Typ nur ein einziges Mal in Nørbølling (DK, Kat. 1230) und entspricht dem Typ 4AIc von C. du Gardin.

4.3.4 Gruppe IV – Knöpfe

Die primär definierende Eigenschaft der Gruppe der Knöpfe ist die V-förmige Perforation, die sich in der Mitte einer der Flächen befindet. Diese generelle Definition findet sich ebenfalls in vielen anderen Publikationen (siehe Mazurowski 1983, 29; Beck und Shennan 1991, 60; du Gardin 1995, 76; Loze 2002, 68; Negroni Catacchio u. a. 2006, 1444).

4.3.4.1 Generelle Merkmale

Bei den Knöpfen unterscheidet man anhand des Querschnitts die *Formen* **A-D** (siehe Abb. 16). Die Form **E** stellt einen Sonderfall dar, nämlich eine Perle von bestimmbarer Form, die durch eine V-Bohrung an der Seite zu einem Knopf wird.[18] Der *Schnitt* beschreibt den Längsschnitt (Profil) des Knopfes, der durch die Basis mit der Lochung und durch die Oberseite definiert wird. Als *Zusätzliche Eigenschaft* wurde im Untersuchungsraum die „Kreuzförmige Bohrung“ beschrieben, die aus insgesamt vier im Quadrat angeordneten Bohrungen besteht, die V-förmig auf einen gemeinsamen Punkt zulaufen. Die einzelnen Eigenschaften sind in Tabelle 4 aufgelistet.

4.3.4.2 Beschreibung einzelner Typen

Insgesamt 166 Artefakte konnten in dieser Gruppe beobachtet werden, die unterschiedliche Kombinationen der einzelnen Eigenschaften aufweisen.

IVx – Unbestimmte Knöpfe

Die häufigste Gruppe beschreibt unbestimmte Knöpfe mit insgesamt 53 Objekten und einem weiteren, als Variante gelisteten Objekt. Ein Teil der Objekte stammt dabei aus Deutschland, wo von G. Woltermann die Kategorie der „ungewöhnlichen Knöpfe“ eingeführt wurde. Andere unbestimmte Knöpfe werden vor allem in Dänemark und Großbritannien berichtet und sind meist mit fehlenden Beschreibungen verbunden.

IVA – Runde Knöpfe

Knöpfe dieser Form zeichnen sich durch einen runden Querschnitt aus und wurden insgesamt 35-mal beschrieben. Nur bei zwei Funden, aus Durup (DK, Kat. 1127) und Winterslow (GB, Kat. 1781), wurde diese allgemeine Beschreibung angewendet. Alle übrigen Funde konnten entsprechenden Typen zugewiesen werden.

IVA1: „Linsenförmiger Knopf“. Dieser Typ zeichnet sich durch eine gewölbte Basis und Oberseite aus. Er ist in dieser Form aus der Bronzezeit nicht direkt überliefert, es wurde jedoch eine Variante beobachtet.
IVA1a: „Linsenförmiger Knopf mit Kreuzbohrung“. Ein Artefakt dieses Typs konnte von einem unbekannten bronzezeitlichen Fundplatz in Dänemark geborgen werden (Kat. 1417).

18 In diesem Fall existiert keine normale Durchbohrung der Perle.

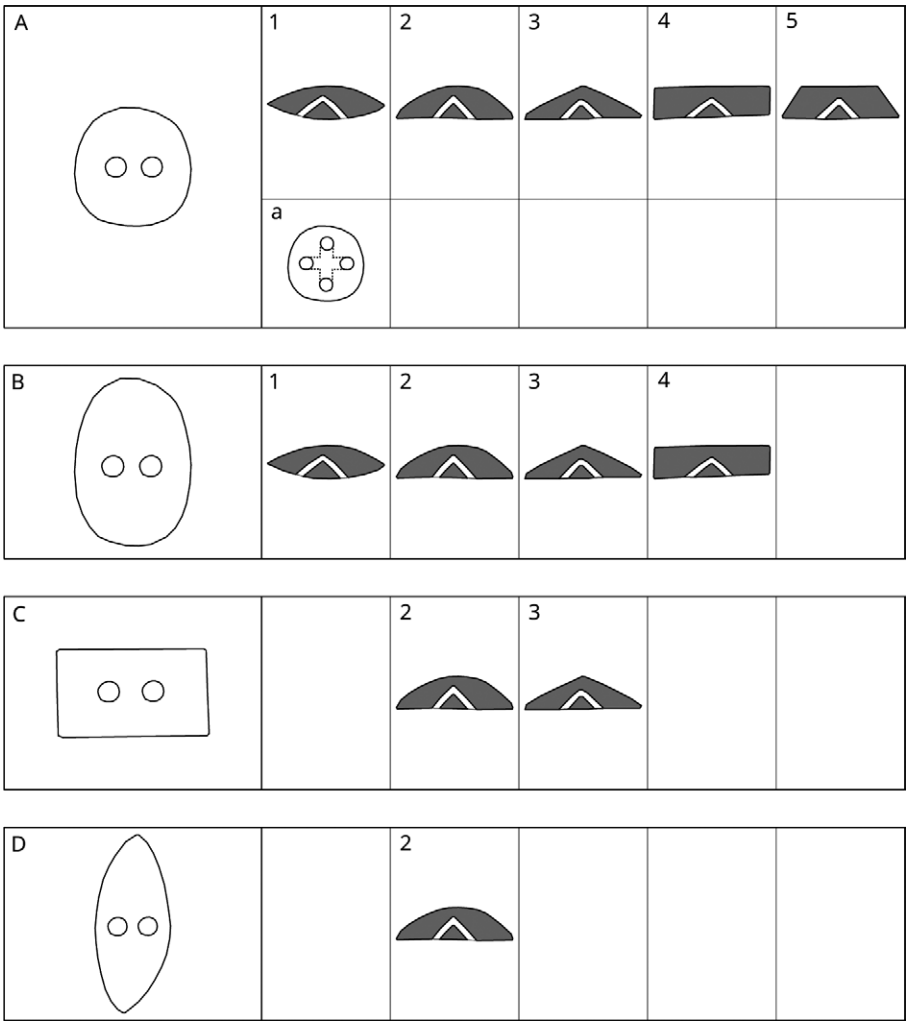


Abbildung 16. Formen der Gruppe IV (Knöpfe).

IVA2: „Plankonvexer Knopf“. Knöpfe dieses Typs besitzen eine gerade Basis sowie eine gewölbte Oberseite und sind insgesamt elfmal vertreten. Sie kommen hauptsächlich in Deutschland, Dänemark und Frankreich vor. Beschrieben wurden sie von C. du Gardin als Typ 2AIIa sowie von G. Woltermann als Typ 10b, wobei letztere diese Definition auch weiter im Sinne aller beschriebenen Knöpfe auslegt (Woltermann 2016, 43-44).

IVA3: „Konischer Knopf“. Dieser Typ besitzt eine gerade Basis und einen dreieckigen Längsschnitt. Mit 19 Objekten ist dies der häufigste Typ, wobei 16 allein in Winterslow (GB, Kat. 1781) entdeckt wurden. Entsprechend findet sich dieser Typ bei C.W. Beck und S. Shennan, dort als Typ 12 benannt, sowie bei C. du Gardin mit der Bezeichnung 2AIII.

IVA4: „Zylindrischer Knopf“. Knöpfe dieses Typs haben die Form einer zylindrischen Scheibe. Ein einzelnes Objekt wurde in Winterbourne Stoke (GB, Kat. 1774) entdeckt und von S. Shennan abgebildet, jedoch nicht beschrieben (vgl. Beck und Shennan 1991, 213 Abb. 11.19).

IVA5: „Kegelstumpfknopf“. Dieser Typ zeichnet sich durch einen trapezoiden Längsschnitt aus, der zur Form eines flachen Kegelstumpfes führt. Nur ein Objekt wurde in Hørmested (DK, Kat. 1171) entdeckt, beschrieben wurde dieser Typ von I.B. Loze als Teil des spätneolithischen Inventars von Bernsteinknöpfen aus Lettland (Loze 2002, 68).

Form		Schnitt (Typ)		Zusätzliche Eigenschaften (Varianten)	
A	rund	1	linsenförmig	a	Kreuzbohrung
B	oval	2	plankonvex		
C	rechteckig	3	konisch		
D	spindelförmig	4	rechteckig		
E	Perle	5	trapezoid		

Tabelle 4. Charakteristika von Objekten der Gruppe IV (Knöpfe).

IVB – Ovale Knöpfe

Diese Art Knöpfe weist einen ovalen Querschnitt auf und ist mit 13 Vorkommnissen deutlich seltener vertreten. Dies mag dem Umstand geschuldet sein, dass bei vielen klassifizierten Knöpfen nicht zwischen ovalem und rundem Querschnitt unterschieden wird. G. Woltermann bezeichnet den von ihr definiertem Typ 10b als analog zu den Typenklassen 2AI („runde Knöpfe“) und 2BI („ovale Knöpfe“) nach C. du Gardin, sie unterscheidet demnach auch nicht nach diesen Merkmalen (Woltermann 2016, 44). Die folgenden Typen wurden beobachtet:

IVB1: „Ovaler linsenförmiger Knopf“. Dieser Typ ist mit einem Querschnitt analog zum Typ **IVA1** definiert. Nur ein Objekt aus Acklam Wold (GB, Kat. 1647) ist bekannt. Definiert wurde dieser Typ durch C. du Gardin als 2BIa und wird eher in neolithischen Kontexten angetroffen.

IVB2: „Ovaler plankonvexer Knopf“. Insgesamt fünfmal vertreten und von C. du Gardin als 2BIIa beschrieben. Vier dieser Artefakte stammen aus Großbritannien sowie einer aus Verdalen (NO, Kat. 2321), der nur ungenau als „neolithisch“ bestimmt wurde und daher nur mit großer Einschränkung berücksichtigt werden kann.

IVB3: „Ovaler konischer Knopf“. Dies ist der häufigste Typ der ovalen Knöpfe mit sechs Vorkommnissen und der am weitesten verbreitete. Er wurde in Lonato di Garda (IT, Kat. 2166), Piadena (IT, Kat. 2208), Hammarlöv (SE, Kat. 2516), Shrewton (GB, Kat. 1739) jeweils einmal und in Winterbourne Stoke (GB, Kat. 1774) zweimal beschrieben. Bei Negroni Catacchio u. a. (2006) werden diese Knöpfe als Knopf Typ 1 bezeichnet.

IVB4: „Ovaler zylindrischer Knopf“. Ein Objekt dieses Typs wurde in Tharaux (FR, Kat. 1629) beschrieben. C. du Gardin definiert diesen als 2BIII.

IVC – Rechteckige Knöpfe

Rechteckige Knöpfe sind die am häufigsten vorkommende Knopfform der Bronzezeit in Europa. Insgesamt 47 Objekte konnten beschrieben und zwei Typen zugeordnet werden.

IVC2: „Rechteckig plankonvexer Knopf“. Ein stark fragmentiertes Artefakt wurde auf einem unbekannten spätneolithischen Fundplatz beschrieben (DK, Kat. 1399). I.B. Loze definiert diesen Typ als Teil der Kategorie 3 der rechteckigen Knöpfe des lettischen Spätneolithikums (Loze 2002, 70).

IVC3: „Rechteckig pyramidaler Knopf". Diese Knöpfe sind die am häufigsten anzutreffenden, wobei die insgesamt 46 Objekte in nur drei Befunden entdeckt wurden: In Haguenau (FR, Kat. 1544) 30, in Winterslow (GB, Kat. 1781) vier und zwölf Stück in Huntiscarth (GB, Kat. 1702). Sie zeichnen sich durch einen pyramidalen Aufbau auf der Basis aus und entsprechen dem Typ 2DIII nach C. du Gardin sowie der Kategorie 4 der rechteckigen Knöpfe nach I.B. Loze.

IVD – Spindelförmige Knöpfe

Diese Form der Knöpfe zeichnet sich durch einen bikonvexen Querschnitt aus, was ihnen eine besondere Form verleiht. Perlen dieser Form wurden vor allem im baltischen Raum gefunden, sind aber generell nicht zahlreich (vgl. du Gardin 1995, 90-91). Für die Bronzezeit wurde nur ein Objekt festgestellt.

IVD2: „Spindelförmig plankonvexer Knopf". Ein Artefakt, das als „bootsförmig" bezeichnet wurde, ist in Hammaerlöv (SE, Kat. 2516) entdeckt worden und datiert in die Zeit Spätneolithikum bis Nordische Bronzezeit Periode I.

IVE – Perlenknöpfe

Perlenköpfe stellen eine besondere und heterogene Gruppe dar. Bei ihnen handelt es sich um Objekte, die die Form einer bestimmbaren Perle besitzen, aber keine zentrale Durchlochung, sondern eine V-Bohrung an der Seite aufweisen. Da sich hier der Variantenreichtum der Perlen widerspiegelt, wurde auf eine Einteilung in unterschiedliche Typen und Subtypen verzichtet. Insgesamt konnten 17 Artefakte dieser Form zugewiesen werden, die unterschiedlich im Bearbeitungsgebiet verteilt sind.

13 Objekte weisen die Form einer kugeligen Perle (**IA3.3**) auf, wovon zwölf auf dem Montlingerberg (CH, Kat. 60) und eines in Fratta Polesine (IT, Kat. 2134) entdeckt wurden. Negroni Catacchio u. a. (2006) definieren diese Objekte als Knöpfe des Typs 3. In Driffield (GB, Kat. 1681) wurden drei Knöpfe gefunden, die langovalen Perlen (**IA3.4**) ähneln, aber keine weitere klassifikatorische Einteilung erhalten, als den allgemeinen Typ 12 nach C.W. Beck und S. Shennan. Ein letztes Objekt stammt aus Høyland (NO, Kat. 2312) und entspricht einer langbikonischen Perle (**IA4.4**).

4.3.5 Gruppe V – Anhänger

Als Anhänger werden solche Objekte bezeichnet, die sich durch eine exzentrische Lochung auszeichnen. Dieser grundlegenden Definition ist es geschuldet, dass Anhänger mit zu der diversesten Gruppe an Artefakten gehören, da jedes Objekt durch eine nicht-zentrale Lochung zu einem Anhänger gemacht werden kann. Generell werden die Artefakte in der Grundform als achsensymmetrisch entlang der Schwerkraftlinie angesehen, mit Ausnahme der vorgestellten Formen **K** und **L**.

4.3.5.1 Generelle Merkmale

Die *Form* beschreibt bei den Anhängern die generelle Form des Objekts (**A-L**) wobei in der Nomenklatur der Buchstabe **I** übersprungen wird, um Konflikte mit den Gruppen **VI-VIII** zu vermeiden (Tab. 5). Als zweite Ebene wird hier wieder der *Schnitt* durch das Objekt angegeben. Dabei sind diese nach demselben

System angeordnet wie bei den Scheiben oder Ringen, jedoch mit zusätzlichen Ergänzungen. Die Schnitte **5** und **6** wurden ausgelassen, um die Modularität für eventuelle Ergänzungen offen zu halten.

Kurz erwähnt sei hierbei die Bedeutung des Typs **7**, der kurz als „voluminös" bezeichnet wird. Hier ist die Form des Objektes so angelegt, dass sie mehr oder weniger dem Rotationsellipsoid der Grundform entspricht. Ebenso ist der Typ **8** („keilförmig") besonders, der ein Profil beschreibt, das sich von der Lochung zum unteren Ende hin verjüngt. Die einzelnen Typen sind in den Abbildungen 17 und 18 dargestellt. Näheres wird durch die Beschreibung der beobachteten Typen erklärt.

Als zusätzliche Eigenschaften sind vor allem Variationen in der Durchlochung bekannt. Generell sind Anhänger in der Grundform senkrecht durch ihren Querschnitt gelocht, weshalb die Durchlochung im Normalfall beim Tragen sichtbar ist. Lediglich bei den Varianten **a** und **b** ist sie nicht von der Sichtfläche aus zu sehen. Die „abgesetzte Lochung" (**d**) beschreibt einen zusätzlichen Ansatz am Objekt, durch den die Durchlochung gebohrt wurde. Dieses Merkmal ist besonders bei den sogenannten „Ringstielanhängern" präsent. Gekappte Objekte (**e**) erweitern die Grundformen um pentagonale, hexagonale oder gestutzte ovale Formen. Da die Formen allgemein als achsensymmetrisch definiert sind, ermöglicht es die zusätzliche Eigenschaft **f**, solche Objekte zu beschreiben, die nicht symmetrisch entlang ihrer Schwerkraftlinie sind. Die Typen **K** und **L** sind hingegen bereits nach ihrer grundlegenden Definition als „asymmetrisch" anzusehen.

4.3.5.2 Beschreibung einzelner Typen

In dem untersuchten Zeitraum wurden insgesamt 236 Objekte als Anhänger angesprochen, die durch die entsprechenden Kombinationen sehr divers sein können.

Form		Schnitt (Typ)		Zusätzliche Eigenschaften (Varianten)	
A	oval	1	rechteckig	a	Queraufhängung
B	tropfenförmig	2	oval	b	V-Aufhängung
C	rund	3	bikonvex	c	Doppellochung
D	rechteckig	4	plankonvex	d	abgesetzte Lochung
E	trapezoid	5	-	e	gekappt
F	dreieckig	6	-	f	asymmetrisch
G	rhomboid	7	„voluminös"		
H	axtförmig	8	keilförmig		
J	Ring				
K	Haken				
L	unregelmäßig				

Tabelle 5. Charakteristika von Objekten der Gruppe V (Anhänger).

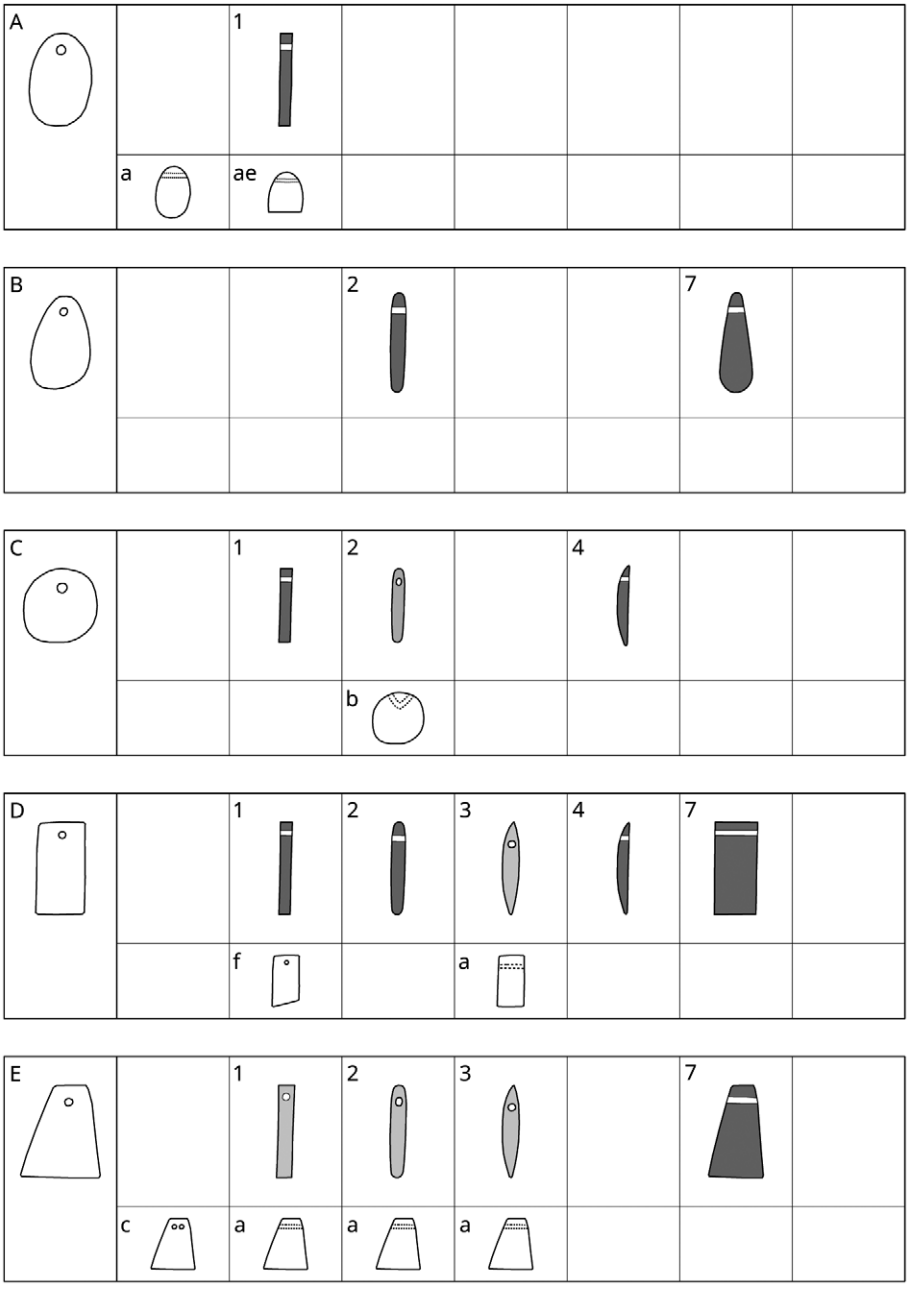


Abbildung 17. Anhänger der Formen A-E. Ausgegraute Querschnitte wurden nur in Varianten beobachtet.

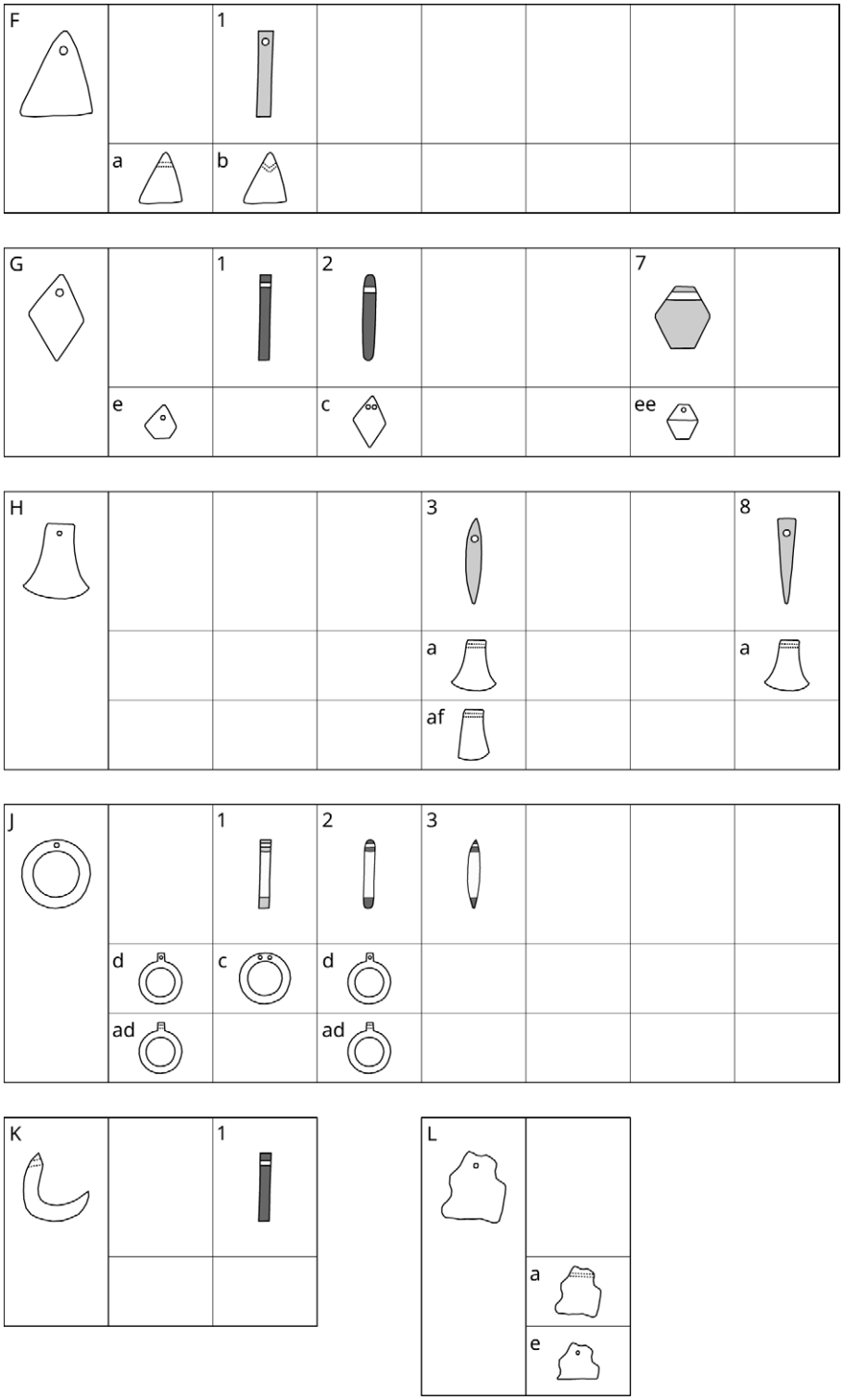


Abbildung 18. Anhänger der Formen F-L. Ausgegraute Querschnitte wurden nur in Varianten beobachtet.

Vx – Unbestimmte Anhänger

Als unbestimmt wurden solche Anhänger definiert, deren weitere Beschreibung nicht bekannt ist und auch nicht anhand von Abbildungen nachbestimmt werden konnte. Insgesamt fallen 47 Objekte in diese Kategorie, die aber nicht regions- und autorenspezifisch vorkommen. Ein weiterer Typ ist bekannt:
Vx4: „Unbestimmt plankonvex". Zwei Objekte aus den Gräbern A1 und A3 von Brodce, Fpl. 2 (CZ, Kat. 100, 101) sind auf diese Art bestimmt worden.

VA – Ovale Anhänger

Diese Form ist mit insgesamt sieben Artefakten eher selten vertreten. Allgemein werden diese Anhänger in der Klassifikation von C. du Gardin unter 5BIa und dort untergeordneten Typen geführt. Ein Anhänger aus Żdżenice (PL, Kat. 2431) wurde dabei nur mit dem Attribut oval versehen, zudem ist eine Variante in allgemeiner Beschreibung genannt worden:
VAa: „Oval, Aufhängung quer". Zwei Objekte aus Grab 2 von Poggio La Pozza (Allumiere, IT, Kat. 2093) wurden so bezeichnet und weisen zusätzlich auf der Vorderseite senkrecht verlaufende Rillen auf.

Im gesamten Aufnahmegebiet wurde nur ein Typ dieser Form inklusive einer Variante beschrieben:

VA1: „Ovale Platte". Durch den rechteckigen Querschnitt erhalten diese Objekte ein plattenförmiges Aussehen. Insgesamt wurden zwei Artefakte dieses Typs in Eglfing (DE, Kat. 636) und Tailfingen-Truchtelfingen (DE, Kat. 1011) entdeckt. Bei G. Woltermann wird dieser Typ unter der Bezeichnung 20a geführt.
VA1ae: „Bogenförmige Platte, Aufhängung quer". Durch die Kappung an der unteren Seite erscheint diese Variante bogenförmig. Ein einzelnes Artefakt wurde in Grabhügel G8 von Wilsford cum Lake (GB, Kat. 1761) entdeckt und beschrieben. In der Klassifikation von C. du Gardin entspricht dieses Exemplar dem Typ 5BIc.

VB – Tropfenförmige Anhänger

Mit sieben Artefakten ist diese Form ebenfalls nur selten vertreten. Sie besitzt einen spitz zulaufenden Oberteil und einen gerundeten Unterteil und erhält dadurch ihre tropfenähnliche Form. Ein Artefakt, gefunden in Forraxi Nioi (Nuragus, IT, Kat. 2198), wurde nur mit dieser Beschreibung angegeben, die anderen konnten in unterschiedliche Typen eingeordnet werden.

VB2: „Tropfenförmige gerundete Platte". Mit diesem abgerundeten Querschnitt wurden zwei Objekte beschrieben, eines in Grab 14 von Skrzatusz (PL, Kat. 2402) aus der Frühbronzezeit und eines aus einem nicht genau bezeichneten Grabhügel von Wilsford cum Lake (GB, Kat. 1765). Das Artefakt von Skrzatusz zeichnet sich dabei durch eine zusätzliche Bohrung auf dem Körper aus.

VB7: „Voluminöse Tropfenform". Viermal wurden Artefakte dieses Typs beschrieben, in Nautrup (DK, Kat. 1224, Spätneolithikum), No (DK, Kat. 1225, Jungbronzezeit), Fourni Tholos D (GR, Kat. 1817, Späthelladikum IIIA2) und in Cazzago Brabbia (IT, Kat. 2119, Endbronzezeit). Beschrieben wurde dieser Typ bei C. du Gardin als Typ 5BIII, bei J. Czebreszuk als Typ 31.

VC – Runde Anhänger

Von den runden Anhängern sind ebenfalls sieben Exemplare entdeckt worden. Vier dieser Artefakte wurden nicht genauer beschrieben und finden sich in Mägerkingen (DE, Kat. 850), Bad Buchau (DE, Kat. 539), Gola Górowska (PL, Kat. 2339) und Wilsford cum Lake (GB, Kat. 1765). Die weiteren drei Artefakte sind drei unterschiedlichen Typen zugeordnet. Beschrieben werden die runden Anhänger von C. du Gardin als Typ 5CI, von G. Woltermann als Typ 20f und von C.W. Beck und S. Shennan als Typ 17.

VC1: „Runde Platte". Ein einzelnes Artefakt wurde in Dobre, Grab 1 (PL, Kat. 2335) beschrieben und der frühen Bronzezeit zugeordnet.

VC2: „Rund, ovales Profil". Ein Objekt wurde in einer Variante dieses Typs beschrieben:
VC2b: „Rund, ovales Profil, V-Aufhängung" Diese Variante wurde in Wilsford cum Lake, Barrow G7, (GB, Kat. 1760) entdeckt und bildet das Referenzobjekt für S. Shennans Typ 17. Beschrieben wurde dieser Typ auch von C. du Gardin, dort als Typ 5CII.

VC4: „Rund, plankonvexes Profil". Ein fragmentarisch erhaltenes Objekt wurde in Nørre Storgård (Mosbjerg, DK, Kat. 1204) beschrieben und dem Spätneolithikum zugerechnet.

VD – Rechteckige Anhänger

Mit 13 Vorkommnissen sind die rechteckigen Anhänger deutlich häufiger als die vorher beschriebenen Formen. Diese Form wird bei C. du Gardin in unterschiedlichen Versionen in der Gruppe 5D beschrieben, bei G. Woltermann als Typ 20b. Der allgemeinen Beschreibung wurden fünf Objekte zugeordnet, die in Kosov (CZ, Kat. 195), Esperstedt (DE, Kat. 644), Lay (DE, Kat. 833), Lohe-Rickelshof (DE, Kat. 842) und Siedlce (PL, Kat. 2397) gefunden wurden. Bis auf den Fund von Lay (DE) datieren alle um die Zeit der mitteleuropäischen Frühbronzezeit, was bei dem Fund von Lohe-Rickelshof (Schleswig-Holstein) dem Spätneolithikum entspricht. Der Fund von Lay wird hingegen der Bronzezeit D zugerechnet.

In der allgemeinen Beschreibung wurde neben diesen fünf Artefakten noch ein weiteres als Variante entdeckt:

VDa: „Rechteckig, Aufhängung quer". Von dieser Variante wurde ein Objekt am Monte Saraceno (Roseto Valfortore, IT, Kat. 2225) entdeckt.

Weitere sieben Objekte konnten entsprechenden Typen und deren Varianten zugewiesen werden:

VD1: „Rechteckige Platte". Zwei Objekte und ein zusätzliches in einer Variante konnten diesem Typ zugewiesen werden. Eines aus Svrkyně (CZ, Kat. 385) und eines aus Dobre (PL, Kat. 2335), die beide in die Frühbronzezeit datieren.
VD1f: „Rechteckige Platte, schief". Diese asymmetrische Variante wurde in der Grotta Calafarina (Pachino, IT, Kat. 2202) beschrieben, aber bisher nur allgemein bronzezeitlich datiert.

VD2: „Rechteckig, ovales Profil". Ein Anhänger dieses Typs wurde in Wilsford cum Lake, Barrow G7, entdeckt (GB, Kat. 1760).

VD3: „Rechteckige Linse“. Von diesem Typ ist nur ein Artefakt als Variante bekannt:
VD3a: „Rechteckige Linse, Aufhängung quer“. Dieses Objekt wurde in der Nuraghe Attentu (San Giovanni, IT, Kat. 2227) gefunden und in die Nuraghen-Periode III datiert. Anhänger dieses Typs werden von N. Negroni Catacchio als Typ 1 der Anhänger geführt.

VD4: „Rechteckig, plankonvexes Profil“. Von diesem Typ wurde ein Anhänger in Exloërmond (NL, Kat. 2298) gefunden und der Frühbronzezeit zugeordnet.

VD7: „Zylindrisch“. Dieser Typ wurde ebenfalls einmal in Exloërmond (NL, Kat. 2298) entdeckt und ebenfalls in die Frühbronzezeit datiert.

VE – Trapezoide Anhänger

Mit insgesamt 42 Objekten gehören die trapezoiden Anhänger zu den häufigsten Formen. Beschrieben wurden diese von C. du Gardin in der Untergruppe 5A, sowie von G. Woltermann als Typ 20c. Der allgemeinen Beschreibung wurden fünf Objekte zugewiesen, die räumlich und zeitlich kein Muster in ihrer Verteilung aufweisen und in Rehovë (AL, Kat. 8), Zehren (DE, Kat. 1094), Fly (DK, Kat. 1144) und Riga (LV, Kat. 2290) sowie einem unbekannten dänischen Fundplatz (Kat. 1390) vorkommen. Eine Variante wurde dabei beschrieben:

VEc: „Trapezoid, mehrfach gelocht“. Ein Objekt wurde in Ķivutkalns (LV, Kat. 2279) entdeckt und der älteren Bronzezeit zugewiesen.

Die entsprechenden Typen liegen fast alle in Varianten vor:

VE1a: „Trapezoide Platte, Aufhängung quer“. Ein Objekt wurde in Barrow G7 von Wilsford cum Lake (GB, Kat. 1760) entdeckt.

VE2a: „Trapezoid, ovales Profil, Aufhängung quer“. Zwei Artefakte wurden in Grab 2 von Poggio La Pozza (Allumiere, IT, Kat. 2093) entdeckt.

VE3a: „Trapezoide Linse, Aufhängung quer“. Beschrieben wurden insgesamt vier Anhänger; zwei davon wurden in Fluminimaggiore (IT, Kat. 2130) und San Giovanni (IT, Kat. 2227) entdeckt, beide datieren in die Nuraghen-Periode III. Zwei weitere, die zur polnischen Bronzezeit Periode I gehören, wurden in Gądów Mały (PL, Kat. 2338) entdeckt. In Bitti (IT, Kat. 2102) wurde eine unbestimmte Anzahl dieser Anhänger entdeckt. Beschrieben wird diese Variante von N. Negroni Catacchio als Anhänger Typ 2.

VE7: „Stößelförmig“. Die Anhänger dieses Typs entsprechen in ihrer Form einem steilen Kegelstumpf und sind mit 29 Vorkommnissen der häufigste Typ der trapezoiden Anhänger. Beschrieben werden sie von C. du Gardin als Untervariante 5AIcz, sowie von S. Shennan als Typ 15. Sie kommen vor allem im südlichen England im Kontext der Wessex-Kultur vor, aber auch in Ialysos (GR, Kat. 1857) konnten ein und in Exloërmond (NL, Kat. 2298) zwei Objekte dieses Typs entdeckt werden.

VF – Dreieckige Anhänger

Dreieckige Anhänger sind mit 44 Objekten die häufigste Form, obwohl ein Großteil von ihnen aus einem einzigen Befund stammt. Beschrieben wurden diese Artefakte in Gruppe 5F nach C. du Gardin und bei G. Woltermann als Typ 20e. Vier Objekte sind dabei nur in der allgemeinen Beschreibung vertreten und wurden in Thun (CH, Kat. 66), Vliněves (CZ, Kat. 480), Benaičiai (LT, Kat. 2264) und Siedlce (PL, Kat. 2397) entdeckt. Diese Objekte datieren in die Frühbronzezeit, der litauische Fund ist jedoch unbestimmt zwischen dem Spätneolithikum und der Bronzezeit im Allgemeinen datiert worden. Zwei weitere Artefakte wurden in einer Variante beschrieben:
VFa: „Dreieckig, Aufhängung quer". Ein Objekt wurde in Gądów Mały (PL, Kat. 2338) und eines in Gola Górowska (PL, Kat. 2339) beschrieben und ebenfalls der frühen Bronzezeit (polnische Bronzezeit Periode I) zugewiesen.

Bestimmt wurde außerdem eine Variante des plattenförmigen Typs (**VF1**):

VF1b: „Dreieckige Platte, V-Aufhängung". Insgesamt 38 Objekte wurden in Grab 4 von Hundersingen „Weidenhang" (DE, Kat. 778) entdeckt.

VG – Rhomboide/Polygonale Anhänger

Diese Mischkategorie umfasst vor allem die rhomboiden Anhänger und solche, die durch die Kappung der Grundform entstehen, namentlich pentagonale und hexagonale Formen. Rhomboide Anhänger werden bei C. du Gardin in der Untergruppe 5G beschrieben. Insgesamt wurden neun Artefakte dieser Form zugewiesen, wobei nur ein einzelnes Exemplar der allgemeinen Form „rhomboid" zugewiesen wurde, das in Tholos IV von Pylos (GR, Kat. 1986) entdeckt wurde. Eine allgemeine Variante wurde ebenfalls beschrieben:

VGe: „Pentagonal". Ein Anhänger mit pentagonaler Form wurde in Grab 133 von Ķivutkalns (LV, Kat. 2283) entdeckt und der älteren Bronzezeit zugeordnet.

VG1: „Rhomboide Platte". Insgesamt zwei Objekte sind bekannt, eines aus Nautrup (DK, Kat. 1207) und eines aus Dobre (PL, Kat. 2335), die ins nordische Spätneolithikum beziehungsweise in die polnische Bronzezeit Periode I fallen.

VG2: „Rhomboid, ovales Profil". Zwei Objekte, die in die Frühbronzezeit datieren, wurden in Hügel I, Grab 6 von Novomikìl'ke (UA, Kat. 2727) entdeckt. Ein weiteres Objekt konnte einer Variante zugewiesen werden:
VG2c: „Rhomboid, ovales Profil, Mehrfachlochung". Ein Artefakt wurde in Curtea Domnească (Suceava, RO, Kat. 2482) beschrieben und in die Bronzezeit Stufe D datiert.

VG7ee: „Bikonisch". Zwei dieser bikonischen Anhänger mit längerem Oberteil und kürzerem Unterteil wurden einmal in der Frattesine de Fratta Polesine (IT, Kat. 2134) und einmal in Poggio La Pozza (Allumiere, IT, Kat. 2093) entdeckt; sie datieren in die regionale Endbronzezeit. Beschrieben wurde dieser Typ bei N. Negroni Catacchio als Anhänger Typ 4.

VH – Axtförmige Anhänger

Die Grundform der axtförmigen Anhänger ist symmetrisch, zeichnet sich also durch eine gleichmäßig gerundete Unterkante aus, die die Schneide darstellt. Diese Form entspricht denjenigen, die von C. du Gardin und G. Woltermann definiert wurden (Untergruppe 5H bzw. Typ 20d). Insgesamt konnten 23 Objekte dieser Form zugewiesen werden. Nur vier Artefakte sind ohne weitere Beschreibung geblieben, die allesamt in Halle-Queis (DE, Kat. 739) entdeckt wurden und der Bronzezeit Stufe A zugerechnet werden. Die übrigen Artefakte liegen ausschließlich in Varianten vor, die eine quer zur Schauseite liegende Aufhängung besitzen, sodass bei diesen von einer Standardversion ausgegangen werden kann, was wiederum die Objekte von Halle-Queis als Abweichung dastehen lässt.

VH3a: „Axt, quergelocht". Insgesamt fünf Objekte mit klassischem linsenförmigem Profil sind bekannt. Eines stammt aus Vik (NO, Kat. 2322) und ist leider nur allgemein „neolithisch" bestimmt, vier weitere stammen aus Wąsosz (PL, Kat. 2424) und werden der Bronzezeit Stufe A2 zugerechnet.

VH3af: „Asymmetrische Axt, quergelocht". Zwei Objekte mit asymmetrischer Ausführung der Schneide wurden in Gola Górowska, Grab 3, (PL, Kat. 2339) entdeckt und in die polnische Bronzezeit Periode I datiert.

VH8a: „Axt, Keilprofil, quergelocht". Insgesamt 12 Objekte wurden beschrieben, die sich im nordeuropäischen Raum verteilen und in Norddeutschland, Polen, Norwegen und Großbritannien vorkommen. Die Datierungen sind dabei divers und zeigen keine Präferenz.

VJ – Ringanhänger

Anhänger dieser Form besitzen den Ring als Grundform, aber eine zusätzliche Lochung, die impliziert, dass der Ring (zumindest sekundär) als Anhänger getragen wurde. Ohne genaue Typenbeschreibung sind zwei Objekte, die zu den Ringstielanhängern gezählt werden. Ringanhänger werden bei C. du Gardin allgemein in der Klasse 4CI beschrieben, bei M. Ernée werden sie dem Ringtyp A2 zugeordnet.

VJd: „Ringstielanhänger unbestimmt". Zwei Objekte mit asymmetrischer Ausführung der Schneide wurden in Skrzatusz, Grab 17, (Kat. 2403) und Śmiardowo Krajeńskie, Grab 50, (Kat. 2415; beide PL) entdeckt und in die polnische Bronzezeit Periode I datiert. M. Ernée beschreibt diese Objekte generell als Ring Typ A3.
VJad: „Ringstielanhänger, Aufhängung quer". Ein Objekt wurde in Hügel LA 8, Grab A, von Tensfeld (DE, Kat. 1018) in spätneolithischem Kontext gefunden. Entsprechend wurde dieser Typ von G. Woltermann als Typ 26 beschrieben.

Weitere zwölf Objekte konnten genauer bestimmt werden.

VJ1c: „Ring mit Mehrfachlochung". Diese Variante zeichnet sich durch mehr als eine Aufhängung aus. Zwei Objekte dieses Typs wurden beschrieben, jeweils eines in Franzhausen (AT, Kat. 18) und in Plotiště nad Labem (CZ, Kat. 316), die beide zur Frühbronzezeit gezählt werden.

VJ2: „Ring, ovales Profil". Ein Objekt sowie sieben weitere als Varianten wurden beschrieben. Das einzelne Objekt wurde in Grab 17 von Únětice, Fpl. 1 (CZ, Kat. 431) entdeckt.
VJ2ad: „Ringstielanhänger, Aufhängung quer". Diese Variante wird als „omegaförmig" dargestellt, da der durchlochte Ansatz niedrig, aber gleichzeitig sehr breit ist. Sechs Objekte wurden in Tholos A von Kakovatos (GR, Kat. 1867) entdeckt. Beschrieben wird dieser Typ bei C. du Gardin als Typ 4CIV, bei J. Czebreszuk als Typ 110.
VJ2d: „Ringstielanhänger". Diese Form wir auch als „schlüsselförmig" bezeichnet (Loze 2002, 72). Mit zur Sichtseite liegender Durchlochung wurde nur ein Objekt in Bystročice (CZ, Kat. 107) gefunden, das in die Bronzezeit Stufe A2 datiert.

VJ3: „Ring, bikonvexes Profil". Ein Ringanhänger dieses Typs wurde in Franzhausen (AT, Kat. 17) beschrieben und in die Frühbronzezeit datiert.

VK – Hakenförmige Anhänger

Von dieser Sonderform der Anhänger sind nur zwei Artefakte (**VK1**) aus dem Kontext von Huntiscarth (GB, Kat. 1702) aus der frühen bis mittleren Bronzezeit bekannt. S. Shennan ordnet diese Sonderform außerhalb seiner Klassifikation nicht weiter ein, dieser Typ wird aber im Zusammenhang mit anderen Varianten bei C. du Gardin als Typ 5L eingeteilt.

VL – Unregelmäßige Anhänger

Als unregelmäßig werden solche Anhänger bezeichnet, die sich keiner geometrischen Grundform zuweisen lassen. Insgesamt wurden 23 Objekte mit dieser Form beschrieben, wobei der größte Teil der Artefakte keine weiteren Eigenschaften aufweist. So wurden 15 Objekte nur allgemein als unregelmäßig beschrieben, die sich in Zentraleuropa verteilen und in Österreich, der Schweiz, Deutschland, Dänemark und Frankreich zu finden sind. Die Datierungen fallen dabei sehr unterschiedlich aus, liegen aber überwiegend in der frühen und mittleren Bronzezeit. Zusätzlich sind zwei Objekte als Varianten bekannt:

VLa: „Unregelmäßig, Aufhängung quer". Ein Objekt dieser Art wurde in Grab 2 des Fundplatzes 2 von Únětice (CZ, Kat. 434) entdeckt und in die Frühbronzezeit datiert.
VLe: „Unregelmäßig, gekappt". Ein unregelmäßiger Anhänger mit gerade gekappter Oberkante wurde in Fly (DK, Kat. 1144) entdeckt und datiert in das nordische Spätneolithikum.

4.3.6 Gruppe VI – Mehrfachgelochte Objekte

Diese Gruppe versammelt all solche Objekte, die regelmäßige, mehrfache Durchlochungen besitzen (Abb. 19). Daher fallen die besonders prominenten Kettenschieber, aber auch mehrfach parallel oder kreuzförmig gelochte Perlen in diese Kategorie. In anderen Fällen sind die Lochungen randnah bei Platten angebracht. Bei all diesen Objekten kann man aufgrund der Lochanordnung davon ausgehen, dass sie als große Verbindungsstücke von mehrgliedrigen Colliers getragen wurden (vgl. Loze 2002, 6).

4.3.6.1 Generelle Merkmale

In der *Form* wird bei den Mehrfachlochungen die allgemeine Form der Sichtfläche des jeweiligen Objektes beschrieben (Tabelle 6), mit Ausnahme von Form **F**, die mit den Mehrfachperlen einen besonderen Typ darstellt. Mit Form **G** werden solche Objekte erfasst, die nur einfach vorkommen und somit als „Andere Formen" klassifiziert werden können. Der *Schnitt* beschreibt im Normalfall den Querschnitt der jeweiligen Objekte, wobei auch hier der Typ **4** eine Sonderstellung einnimmt und eine andere Position der Lochung beschreibt, die in diesem Fall senkrecht durch die Sichtseite verläuft. Die *Subtypen* leiten sich aus der Anzahl der Durchbohrungen ab. Als Subtyp **.1** werden Mehrfachlochungen mit zwei parallelen, als **.2** solche mit drei parallelen Lochungen beschrieben. Die weiteren Subtypen werden entsprechend subsequent nummeriert. Bei den *zusätzlichen Eigenschaften* werden die Varianten beschrieben, die Abweichungen in den Bohrungen besitzen. Das sind die besonders prominenten „komplexen Bohrungen" (**a**), die in dieser Arbeit in ihren unterschiedlichen Ausprägungen nicht weiter unterschieden werden, wie dies z. B. auch G. Woltermann (2016, 51-52) nicht tut.[19] Die Variante **b** beschreibt hier eine Abweichung in der Geometrie der Objekte. So verlaufen im Normalfall die mehrfach vorhandenen Bohrungen entlang der kürzeren Ausdehnung der Platte (quer), bei der Variante **b** wurden diese entlang der längsten Ausdehnung ausgeführt.

4.3.6.2 Beschreibung einzelner Typen

Insgesamt wurden 337 Objekte den Mehrfachlochungen zugeordnet.

VIx – Unbestimmte Mehrfachlochungen

Als unbestimmt werden auch hier solche Objekte bezeichnet, die keine weitere Beschreibung erhalten haben. In vielen Fällen wird es sich sehr wahrscheinlich um „Kettenschieber" mit rechteckiger Form (**VIA**) handeln, da diese häufig als Grundtyp angesehen werden. Insgesamt wurden 80 Objekte als unbestimmt eingestuft, von denen ein Teil aus dem Aunjetitzer Raum (CZ und östliches DE) stammt, ein großer Teil aus dem Raum der Bronzezeit Stufe C in Süddeutschland, vier Funde aus dem mykenischen Raum und Sizilien, sowie aus der Wessex Kultur im südlichen England.

Ein Typ konnte bestimmt werden:

VIx4: „Unbestimmte gelochte Platte". Beschrieben werden diese Objekte vor allem im neolithischen Kontext, zum Beispiel in der Gruppe 3 von R.F. Mazurowski (1983, 40-41) oder von C. du Gardin in der Untergruppe 6C, die aber alle eine definierte Form besitzen. G. Woltermann hingegen betrachtet diese Artefakte allgemein unter der Bezeichnung „Applikationen" (Typ 21, Woltermann 2016, 51). Zwei Artefakte aus Owschlag-Ramsdorf (DE, Kat. 930), die aufgrund der allgemeinen Einteilung als Applikation ohne weitere Beschreibung nicht näher bestimmt werden konnten, können daher nur in dieser unbestimmten Kategorie gefasst werden. Datiert werden diese Funde in die Nordische Bronzezeit Periode II.

19 C. du Gardin teilt hingegen unterschiedliche Varianten und Untervarianten anhand der Ausgestaltung der Lochungen ein (du Gardin 1995, 146-160).

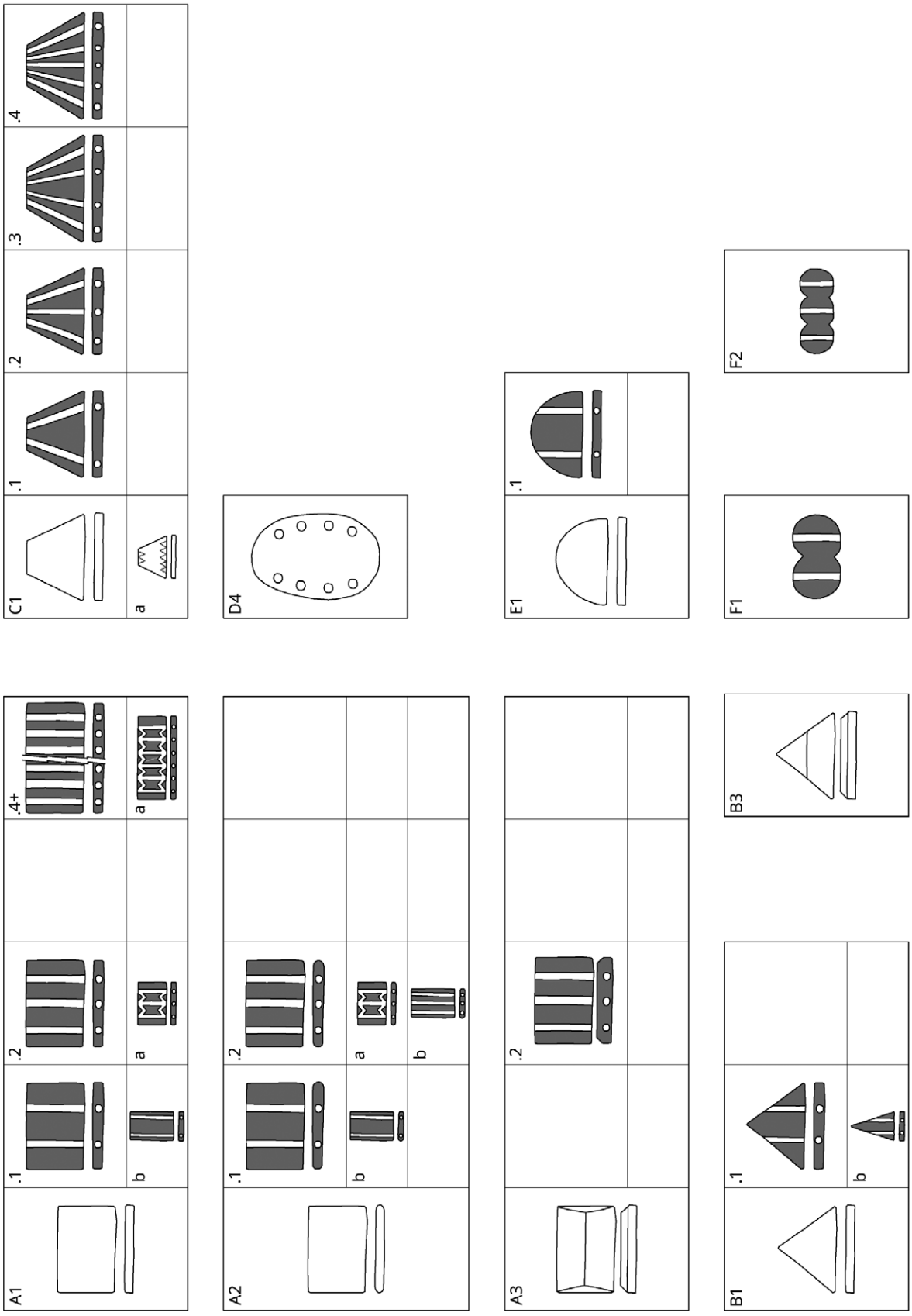


Abbildung 19. Formen und Typen der Gruppe VI (Mehrfachlochungen).

Form		Schnitt (Typ)		Anzahl parallele Durchbohrungen (Subtyp)		Zusätzliche Eigenschaften (Varianten)	
A	rechteckig	1	rechteckig	.1	2 Bohrungen	a	komplexe Bohrung
B	dreieckig	2	gerundet	.2	3 Bohrungen	b	Längsbohrung
C	trapzoid	3	halb-hexagonal	.3	4 Bohrungen		
D	oval	4	gelochte Platte	.4	5 Bohrungen		
E	D-förmig			…	…		
F	Mehrfachperle						
G	andere Formen						
H	unregelmäßig						

Tabelle 6. Charakteristika von Objekten der Gruppe VI (Mehrfachlochungen).

VIA – Rechteckige Kettenschieber

Diese Form ist mit 210 Objekten die häufigste und gleichzeitig die vielseitigste. Kettenschieber dieser Art zeichnen sich vor allem durch die rechteckige Grundform aus, sie unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der Anzahl oder der Komplexität der Lochungen. In der allgemeinen Beschreibung als rechteckige Kettenschieber ohne weitere Definition werden insgesamt 19 Objekte gezählt. Von diesen Artefakten stammen 13 aus Frankreich; weitere Objekte wurden im Tholos A von Kakovatos (GR, Kat. 1867) gefunden sowie an einzelnen Orten in Italien. Ein Kettenschieber stammt aus Wilsford cum Lake (GB, Kat. 1765). Beschrieben werden diese Artefakte bei J. Czebreszuk als Typ 21, ohne weitere Diskussion des Querschnitts, und allgemein bei C. du Gardin, wo sie in die Untergruppe 6A eingeteilt werden. Die meisten der genannten Artefakte datieren in die mittlere Bronzezeit.

VIA1 – Rechteckig-gerade Kettenschieber

Insgesamt 174 Objekte wurden diesem Typ zugeordnet, wobei von 105 Exemplaren die genaue Zahl an Durchlochungen nicht bekannt ist. Hauptsächliches Verbreitungsgebiet sind dabei der Süden Deutschlands und Frankreichs. Einzelne Artefakte sind auch aus Haguenau (FR), Weiningen (CH), Velká Dobrá (CZ) und dem Gräberrund B von Mykene (GR) bekannt. All diese Funde datieren in die mittlere Bronzezeit. Beschrieben wird dieser Typ durch C. du Gardin als Typ 6AIa. Sehr häufig ist eine Variante mit komplexen Bohrungen, die hier in ihrer genauen Form nicht weiter differenziert wird:

VIA1a: „Rechteckig-gerade Kettenschieber mit komplexer Bohrung“. Insgesamt wurden 49 Artefakte dieser Variante zugewiesen. Beschrieben werden diese Objekte bei G. Woltermann als Typ 22b sowie bei J. Czebreszuk zusammen mit den normalen Kettenschiebern unter Typ 21. Diese Typen sind wie die vorherigen besonders im südlichen Deutschland sowie in Haguenau (FR) verbreitet. Einzelne Objekte wurden ebenfalls in Kakovatos Tholos A (GR, Kat. 1867) und im Schachtgrab IV des Gräberrunds A von Mykene (GR, Kat. 1934) entdeckt. Hervorzuheben ist auch der Fund von Savognin (CZ, Kat. 63) mit sieben Artefakten. All diese Funde datieren in die mittlere Bronzezeit. Einzelne frühbronzezeitliche Objekte wurden in Vliněves (CZ, Kat. 480) entdeckt.

Subtypen und Varianten sind dort bekannt, wo diese entsprechend klassifiziert oder abgebildet wurden.

VIA1.1: „Rechteckig-gerade Kettenschieber mit zwei Bohrungen". Neun Objekte dieses Subtyps konnten bestimmt werden, sowie ein weiteres Artefakt als Variante. Gefunden wurden sie in Ried im Oberinntal (AT, Kat. 31), in Krnsko und Únětice (CZ, Kat. 201, 429), sowie in Wimborne St. Giles, Huntiscarth und Wilsford cum Lake (GB, Kat. 1768, 1702, 1765). Sie datieren in die Frühbronzezeit, die britischen Funde in die Wessex-Kultur.
VIA1.1b: „Längsrechteckig-gerade Kettenschieber mit zwei Bohrungen". Ein Objekt dieser Variante wurde in Nymburk (CZ, Kat. 304) entdeckt und datiert in die Frühbronzezeit.

VIA1.2: „Rechteckig-gerade Kettenschieber mit drei Bohrungen". Bei insgesamt acht Artefakten sind drei Lochungen überliefert worden, wovon zwei einer Variante zufallen. Gefunden wurden jeweils ein Exemplar in Schachtgrab 3 und Tholos IV von Pylos (GR, Kat. 1983, 1986), drei in Wimborne St. Giles (GB, Kat. 1768) und eines in Wilsford cum Lake (GB, Kat. 1765). In Cova II del Barranc de Balà (Tavertet, ES, Kat. 1459) wurde eine unbestimmte Menge dieser Kettenschieber entdeckt.
VIA1.2a: „Rechteckig-gerade Kettenschieber mit drei komplexen Bohrungen". In Koblach (AT, Kat. 27) und Upflamör (DE, Kat. 1046) wurde jeweils ein Artefakt beschrieben. Der Kettenschieber von Upflamör wurde später sekundär als Anhänger verwendet.

VIA1.4+: „Rechteckig-gerade Kettenschieber, mehr als fünf Bohrungen". Insgesamt zwei Objekte werden in dieser Kategorie geführt. Da diese nur in Varianten auftreten, wurden sie hier zusammengefasst.
VIA1.6a: „Rechteckig-gerade Kettenschieber mit sieben komplexen Bohrungen". Von dieser Variante wurde ein Objekt in Wilsford cum Lake (GB, Kat. 1765) entdeckt.
VIA1.8a: „Rechteckig-gerade Kettenschieber mit neun komplexen Bohrungen". Diese Variante wurde ebenfalls in Wilsford cum Lake (GB, Kat. 1765) beschrieben.

VIA2 – Rechteckig-gerundete Kettenschieber

Artefakte dieses Typs weisen einen Schnitt auf, der abgerundete Kanten besitzt. Beschrieben wurden sie von C. du Gardin als Typ 6AIc und von A. Palavestra als Typ 38a-c; sie sind im Allgemeinen seltener anzutreffen als die rechteckig-geraden Typen. Insgesamt konnten elf Objekte diesem Typ zugeordnet werden, wovon nur ein Objekt aus Viols-le-Fort (FR) nicht genauer beschrieben wurde. Die übrigen Objekte wurden vor allem im Kontext der Wessex-Kultur im Süden Englands entdeckt. Entsprechend sind Subtypen und Varianten bekannt.

VIA2.1: „Rechteckig-gerundeter Kettenschieber mit zwei Bohrungen". Insgesamt drei Objekte aus Zlonice (CZ, Kat. 497), Upton Lovell (GB, Kat. 1755) und Wilsford cum Lake (GB, Kat. 1765) sind bekannt. Als Variante ist ein weiteres Objekt beschrieben worden:
VIA2.1b: „Längsrechteckig-gerundeter Kettenschieber mit zwei Bohrungen". Dieses Artefakt wurde in Wimborne St. Giles (GB, Kat. 1768) entdeckt und gehört in den Kontext der Wessex-Kultur.

VIA2.2: „Rechteckig-gerundeter Kettenschieber mit drei Bohrungen". Drei Objekte wurden beschrieben, sowie drei weitere als Varianten. Erstere wurden allesamt in Barrow G2 in Upton Lovell (GB, Kat. 1755) entdeckt und der Wessex- Kultur zugeordnet.
VIA2.2a: „Rechteckig-gerundeter Kettenschieber mit drei komplexen Bohrungen". Ein derartiger Kettenschieber wurde in Wilsford cum Lake (GB, Kat. 1765) entdeckt.
VIA2.2b: „Längsrechteckig-gerundeter Kettenschieber mit drei Bohrungen". Zwei Objekte dieser Variante wurden in Barrow G8 von Wimborne St. Giles (GB, Kat. 1768) beschrieben.

VIA3 – Rechteckig-halbhexagonale Kettenschieber

Diese Artefakte weisen einen besonderen Querschnitt auf, der durch einen zentralen Grat auf der Sichtseite eine halbhexagonale Form erhält. Diese Typen wurden von C. du Gardin beschrieben und kommen nur in Frankreich vor. Insgesamt vier Objekte wurden beschrieben und konnten folgendem Subtyp zugeordnet werden:

VIA3.2: „Rechteckig-halbhexagonaler Kettenschieber mit drei Bohrungen". Die vier Artefakte wurden in der Grotte des Perrats (Agris, FR, Kat. 1464), Grabhügel 35, Grab 6 von Oberfeld (Haguenau, FR, Kat. 1547), Hügel 3, Grab 1 von Schelmenhofstadt (Haguenau, FR, Kat. 1552) sowie in der Grotte des Duffaits (La Rochette, FR, Kat. 1601) entdeckt und datieren in die mittlere Bronzezeit.

VIB – Dreieckige Kettenschieber

Artefakte mit dieser Form zeichnen sich durch eine dreieckige Grundform aus. Insgesamt wurden nur fünf Artefakte dieser Form zugewiesen und den unterschiedlichen Typen zugeordnet.

VIB1: „Dreieckige Kettenschieber". Diese Grundform mit rechteckigem Querschnitt wurde nur dreimal beschrieben. Ein Objekt stammt aus Oberfeld, Hügel 53, Grab 6 (Haguenau, FR, Kat. 1547), und datiert in die mittlere Bronzezeit, ein anderes aus Ogna (NO, Kat. 2316) datiert in das Neolithikum oder die Bronzezeit. Eine unbestimmte Anzahl dieser Kettenschieber wurde in Vliněves, Fpl. 1 (CZ, Kat. 480) entdeckt. Beschrieben werden diese Artefakte von C. du Gardin als Typ 6AIIa. Ein genauer bestimmtes Objekt wurde als Variante beschrieben:
VIB1.1b: „Dreieckiger Kettenschieber, quer, mit zwei Bohrungen". Diese Variante wurde in Krnsko, Grab 1 (CZ, Kat. 201) entdeckt und der Frühbronzezeit zugewiesen.

VIB3: „Dreieckig-halbhexagonaler Kettenschieber". Zwei Objekte dieser Form wurden in Oberfeld, Hügel 53, Grab 6 (Haguenau, FR, Kat. 1547) und in der Grotte du Hasard (Tharaux, FR, Kat. 1628) entdeckt. Beschrieben wurde dieser Typ von C. du Gardin als Typ 6AIIb.

VIC – Trapezoide Kettenschieber

Artefakte dieser Form kommen deutlich häufiger vor als die dreieckigen. Insgesamt wurden 16 Objekte im untersuchten Raum entdeckt, die allesamt den rechteckigen Typen (**VIC1**) und Subtypen zugewiesen werden konnten. Fünf Artefakte wurden dabei nur allgemein diesem Typ ohne genaue Bestimmung der Durchlochung zugeordnet, die allesamt im mykenischen Raum gefunden wurden: jeweils zwei wurden in Kakovatos Tholos A (Kat. 1867) und in Tholos 2 von Peristeria (Kat. 1966;

beide GR) entdeckt und in das Späthelladikum IIA datiert. Ein weiteres Objekt stammt aus Tholos IV von Pylos (GR, Kat. 1986) und wurde allgemein dem Späthelladikum zugeordnet. Beschrieben wurden diese Typen bereits durch J. Czebreszuk als Typ 22, sowie von C. du Gardin als Typ 6AIII und bei G. Woltermann als Typ 22c. Bekannt ist folgende Variante:
VIC1c: „Trapezoider Kettenschieber mit komplexer Bohrung". Ein einzelnes Artefakt wurde in Hundersingen-„Weidehang" (DE, Kat. 778) entdeckt und der Bronzezeit Stufe C zugeordnet.

Von den weiteren Artefakten dieser Form konnten die Durchlochungen bestimmt werden. Sie sind allesamt der frühen bis mittleren Bronzezeit zugeordnet worden.

VIC1.1: „Trapezoide Kettenschieber mit zwei Bohrungen". Ein Objekt stammt aus dem Hügelgräberfeld Knowes of Trotty (GB, Kat 1702).

VIC1.2: „Trapezoide Kettenschieber mit drei Bohrungen". Ein Objekt mit drei Bohrungen wurde in Hügel G2 von Upton Lowell (GB, Kat 1755) gefunden.

VIC1.3: „Trapezoide Kettenschieber mit vier Bohrungen". Insgesamt zwei Artefakte stammen aus den Hügelgräbern der Lake Group von Wilsford cum Lake (GB, Kat 1765).

VIC1.4: „Trapezoide Kettenschieber mit fünf Bohrungen". Fünf Objekte mit einer fünffachen Bohrung wurden entdeckt. Drei davon stammen aus Hügel G2 von Upton Lowell (GB, Kat 1755) und zwei weitere aus der Lake Group von Wilsford cum Lake (GB, Kat 1765).

VID – Ovale Kettenschieber

Kettenschieber mit einer ovalen Grundform kommen nur sehr selten vor. Es ist nur ein Objekt bekannt, das dem Typ **VID4** zugeordnet wurde.

VID4: „Ovale gelochte Platte". Das einzige Objekt dieser Art wurde in Tholos A von Kakovatos (GR, Kat. 1867) entdeckt und in das Späthelladikum IIA datiert. Beschrieben wird dieser Typ bei R.F. Mazurowski als Typ 6III im Rahmen der neolithischen Verbreitung. J. Czebreszuk ordnet den beschriebenen Fund dem Typ 24 „Verschiedene Kettenschieber" zu.

VIE – D-förmige Kettenschieber

Diese Form ist mit nur zwei Vorkommnissen ebenfalls sehr selten. Beschrieben wird dieser Typ bei C. du Gardin als 64IV sowie bei J. Czebreszuk als Typ 22. Ein Objekt aus Schachtgrab Omikron von Mykene (GR, Kat. 1939) aus dem Späthelladikum I ist ohne weitere Beschreibung bekannt. Ein weiteres konnte einem Typ zugewiesen werden:

VIE1.1: „D-förmiger Kettenschieber mit zwei Bohrungen". Das einzige Artefakt dieses Subtyps stammt aus Grab 13 von Burk (DE, Kat. 593) und wurde von G. Woltermann einfach dem Typ 22 zugeordnet.

VIF – Mehrfachperlen

Diese Sonderform der Kettenschieber zeichnet sich dadurch aus, dass es sich bei diesen Formen um zwei oder mehr aneinander sitzende Perlen handelt, die aufgrund dieser Form auch als „hantelförmige Perlen" (vgl. Woltermann 2016, 146-147) bezeichnet werden. Bei J. Czebreszuk werden die gefundenen Objekte unter Typ 24 geführt, der unterschiedliche Formen von Objekten zusammenfasst. Insgesamt wurden zwölf Objekte dieser Art gefunden. Die zwei unterscheidbaren Typen zeichnen sich durch eine unterschiedliche Anzahl von Perlenteilen aus:

VIF1: „Doppelperle". Insgesamt acht Objekte wurden als Doppelperlen angesprochen. Zwei wurden in Grab 10 von Únětice Fpl. 1 (CZ, Kat. 429) und drei in Grab 13 von Burk (DE, Kat. 593) beschrieben, die in die frühe Bronzezeit datieren. Ein weiteres Objekt stammt aus Grab L von Hügel 1 aus Itzehoe (DE, Kat. 786) und wird der Nordischen Bronzezeit Periode III zugerechnet. Ein Artefakt, das als „achtförmig" beschrieben wird, wurde auf der Akropolis von Mykene (GR, Kat. 1924) gefunden und ist leider undatiert. Ein weiteres achtförmiges Objekt mit einer zusätzlichen Mittelbohrung ist in Kakovatos Tholos A gefunden (GR, Kat. 1867) worden und datiert in das Späthelladikum IIA. Beschrieben wurde dieser Typ von M. Ernée als Typ A1a.

VIF2: „Dreifachperle". Von insgesamt vier Artefakten sind drei Objekte in Grab 1963 von Mikulovice Fpl. 2 (CZ, Kat. 253) entdeckt und in die Frühbronzezeit datiert worden. Ein weiteres Objekt, das als „drei Kreise" bezeichnet wurde, ist in Kakovatos Tholos A (GR, Kat. 1867) entdeckt und ins Späthelladikum IIA datiert worden. Dieser Typ wird von M. Ernée als Typ A1b beschrieben.

VIG – Andere Mehrfachlochungen

Bei allen diesen Stücken handelt es sich um Objekte, die in ihrer Gestalt nur einmal auftreten und die unterschiedlichsten Formen aufweisen. Diese sind auch bei anderen Autor:innen in Sammelkategorien zusammengefasst, so wie es J. Czebreszuk mit dem Typ 24 getan hat. Insgesamt wurden so sechs unterschiedliche Objekte klassifiziert:

Ein Kettenschieber in Kreisform wurde in Grab 1998 von Mikulovice Fpl. 2 (CZ, Kat. 260) gefunden, der von M. Ernée als Typ A3a bestimmt wurde und in die Frühbronzezeit datiert. Eine quadratische Platte mit zentralen, senkrechten Bohrungen stammt aus Hügel A von Wehrenfeld (Essingen-Lauterburg, DE, Kat. 647) und datiert in Bronzezeit Stufe C. Ein ovales Stück mit zwei senkrechten Lochungen wurde in Salling (DK, Kat. 1255) entdeckt und allgemein der Bronzezeit zugeschrieben. Ein Viertelkreis mit zwei senkrechten Löchern wurde auf einem nicht näher bestimmten Fundplatz der älteren Bronzezeit in Dänemark gefunden. Ein kreuzgebohrtes Stück ohne genaue Beschreibung wurde in Siligo (IT, Kat. 2240) entdeckt und in die Nuraghenperiode III datiert. Eine lang-tonnenfömige Perle mit zwei senkrechten Bohrungen an den jeweiligen Enden wurde in Nesvady, Grab 1, (SK, Kat. 2667) gefunden.

VIH – Unregelmäßige Mehrfachlochungen

Diese Form umfasst alle Funde, die keine bestimmbare Form, aber mehrere Durchlochungen aufweisen. Insgesamt sind nur fünf Objekte dieser Art entdeckt worden, wovon eines als Variante identifiziert werden konnte. Gefunden wurden diese Objekte jeweils einmal in Neprobylice, Grab 15/29 (CZ, Kat. 298) und Vliněves,

Fpl. 1, Befund 1018 (CZ, Kat. 462) und werden in die Frühbronzezeit datiert. Ein weiteres liegt aus Nautrup (DK, Kat. 1220) vor und wird dem Spätneolithikum zugeordnet, das vierte wurde in der Grotte du Grapelet (Sigottier, FR, Kat. 1611) entdeckt und stammt aus einem frühbronzezeitlichen Kontext.
VIHb: Ein Objekt mit Längsbohrungen wurde in Únětice, Fpl. 1 (CZ, Kat. 433) gefunden und in die Frühbronzezeit datiert.

4.3.7 Gruppe VII – Figurinen

Figurinen stellen Artefakte dar, die Repräsentationen von bestehenden Objekten, Tieren, Menschen oder anderen Entitäten darstellen. Eine Lochung ist bei diesen Artefakten nicht zwangsweise vorhanden, da diese auch auf andere Weise denn als Schmuck verwendet werden konnten. Die Objekte können sehr divers sein und sind daher in mehrere unterschiedliche Kategorien eingeteilt. Generell scheinen figürliche Objekte in der Bronzezeit sehr selten zu sein, während sie in der Eisenzeit z. B. auf dem Balkan in großer Variabilität auftreten (vgl. Palavestra 1993, 39-44). Zusammenfassend werden diese Objekte bei G. Woltermann unter dem Typ 14 geführt, sowie bei C. du Gardin unter der Gruppe 8.

4.3.7.1 Generelle Merkmale

Die Einteilung wird nur bis zur Form durchgeführt, da die beobachteten Objekte selbst sehr divers sind. Die Grundlage bildet die Art der Repräsentation, die dargestellt wird.

4.3.7.2 Beschreibung einzelner Typen

Insgesamt wurden neun Objekte in dieser Gruppe beobachtet, die drei Formengruppen zugeordnet werden konnten.[20]

VIIA – Zoomorphe Figurinen

Zoomorphe Figurinen zeigen die Repräsentation von Tieren. Im Bearbeitungsgebiet wurde nur ein Objekt in Grab 91 von Mykene (GR, Kat. 1925) entdeckt, das einen Vogel darstellt. Datiert wird dieses Artefakt in das Späthelladikum IIB. Zoomorphe Figurinen werden bei C. du Gardin in der Untergruppe 8B beschrieben.

VIIB – Phytomorphe Figurinen

Figuren dieser Art stellen Repräsentationen von Pflanzen dar. Insgesamt konnten zwei Objekte dieser Form zugeordnet werden. So stammt ein pilzförmiges Objekt aus dem Grabhügel von Karuste (EE, Kat. 1425), der in den Zeitraum von der Bronzezeit Periode IV bis in die Eisenzeit datiert wird. Ein weiteres Objekt in Form eines Blattes wurde in Grab 342 von Tiszafüred-Majoros (HU, Kat. 2084) entdeckt und ebenfalls der Spätbronzezeit zugeordnet.

VIIC – Gegenständliche Objekte

Diese Form bildet Objekte ab, die bestimmte Alltagsgegenstände darstellen. Es ist in vielen Fällen nicht auszuschließen, dass diese tatsächlich in der Art ihrer

20 Die Objekte von Bernstorf (Kat. 559) werden nicht als Figurinen geführt, da es sich bei ihnen um Fälschungen handelt (siehe Wunderlich 2017).

Darstellung verwendet wurden. Insgesamt wurden sechs Objekte gefunden, daher ist diese Form die häufigste unter den Figurinen.

Im Tholos von Kalivia (Pellana, GR, Kat. 1962) wurde ein sogenanntes „Bernsteinsiegel" entdeckt, das in das Späthelladikum IIIA1-2 datiert. Ein „unregelmäßiger Stempel" wurde in Tholos 2 von Routsi (Myrsinochori, GR, Kat. 1955) beschrieben und dem Späthelladikum IIA bis IIIA1 zugeordnet. Ein Spinnwirtel wurde in Erga (NO, Kat. 2309) gefunden, aber nur sehr ungenau als bronze- bis völkerwanderungszeitlich datiert. Zwei Tassen, die in die frühe bis mittlere Bronzezeit datieren, wurden in Hove (GB, Kat. 1701) und im Clandon Barrow (Martinstown, GB, Kat. 1720) entdeckt. Ein Anhänger, der ein hufeisenförmiges Objekt darstellt, wurde in Hügel G5J von Shrewton (GB, Kat. 1738) beschrieben und ebenfalls in die frühe bis mittlere Bronzezeit datiert.

4.3.8 Gruppe VIII – Andere Objekte

In dieser Gruppe werden Objekte geführt, die in unterschiedlichen Formen vorkommen, aber nicht in den anderen Gruppen enthalten sind. Es handelt sich dabei vor allem um solche, die als Einlagen oder Teilstücke zu finden sind, sowie Fragmente und unbestimmte Stücke.

4.3.8.1 Generelle Merkmale

Diese Gruppe ist, wie auch die Figurinen, divers eingeteilt und umfasst unterschiedliche Kategorien von Objekten. Generell sind alle Artefakte dieser Gruppe Objekte, die keine distinkte Form besitzen, da sie zum Beispiel als Einlagen oder Kompositstücke verwendet werden. Näheres wird in den jeweiligen Formengruppen beschrieben.

4.3.8.2 Beschreibung einzelner Typen

Insgesamt wurden in diese Gruppe 7175 Objekte eingeordnet, womit sie nach den Perlen die größte Gruppe von Artefakten bildet.

VIIIA – Einlagen

Bernsteinstücke, die als Einlagen betrachtet werden, zeichnen sich dadurch aus, dass sie relativ klein und in fester Verbindung in andere Objekte eingearbeitet sind. Auf diese Weise ist es möglich, mosaikartige Verzierungen zu erstellen. Insgesamt konnten vier Objekte mit Bernsteineinlagen in der Bronzezeit differenziert werden.

Ein Bronzedolch mit einer kreuzförmigen Einlegearbeit am Knauf wurde in Praha-Suchdol (CZ, Kat. 355) entdeckt und datiert in die Frühbronzezeit. In Sæsing (Tårs, DK, Kat. 1302) wurde eine Bronzekiste gefunden, die mit Bernsteineinlagen verziert ist. Sie datiert in die Periode IV der Nordischen Bronzezeit. In Posimna, Grab 44 (GR, Kat. 1975) wurden drei dünne Scheiben unbeschriebenen Materials gefunden, die Einlegearbeiten aus Bernstein besitzen und in die späthelladische Periode IIA datieren. Eine Warzenhalsnadel mit Einlagen wurde auf dem mittelbronzezeitlichen Fundplatz von Gyulaháza (HU, Kat. 2048) entdeckt.

VIIIB – Teilstücke

Teilstücke zeichnen sich im Gegensatz zu den Einlagen durch ihren deutlich größeren Anteil an Bernstein an den Objekten aus. Häufig handelt es sich um

Perlen oder ähnlich geformte Stücke, die durch Draht fest an anderen Objekten befestigt sind. Insgesamt sind 27 Objekte in dieser Formengruppe versammelt.

Als Teilstücke werden zum einen in Gold gefasste Bernsteinscheiben beschrieben. Diese sind in Hügel G44 von Amesbury (GB, Kat. 1652), Hügel G1(a) von Preshute (Manton, GB, Kat. 1729) sowie in Hügel G8 von Wilsford cum Lake (GB, Kat. 1761) gefunden und entsprechend der frühen bis mittleren Bronzezeit zugeordnet worden. Eine weitere in Gold gefasste Scheibe wurde im Hort von V″lčitr″n (BG, Kat. 54) entdeckt, die in die späte Bronzezeit datiert.

Eine weitere Form, die häufiger auftritt, sind die von S. Shennan beschriebenen „Halberd Pendants" (Beck und Shennan 1991, 62), die in ihrer Ausführung an Stabdolche erinnern. Jeweils ein Objekt wurde in Hengistbury Head, Hügel 1 von Christchurch (GB, Kat. 1669) und in Hügel G8 von Wilsford cum Lake (GB, Kat. 1761) im Kontext der Wessex-Kultur entdeckt.

Im Kontext der Nordischen Bronzezeit tauchen häufiger die sogenannten Pfriemgriffe auf, die aus Bernstein gefertigt sind. Insgesamt drei Objekte wurden entdeckt, dabei werden die Artefakte von Bunsoh, Hügel 2 (DE, Kat. 590) und dem Urnengräberfeld von Wacken (DE, Kat. 1052) der Nordischen Bronzezeit Periode IV-V zugeordnet, das Objekt von Hammarlöv-Bornhög (SE, Kat. 2518) der Periode V.

Drei Teilstücke werden als Schwertknäufe („Pommel") angesprochen. Einer davon wurde ebenfalls in Hammarlöv (SE, Kat. 2517) entdeckt, die beiden anderen im Grabhügel von Hammeldon (GB, Kat. 1697) und im Hügel G1(a) von Preshute (Manton, GB, Kat. 1729), die beide in die frühe bis mittlere Bronzezeit datiert werden.

Des Weiteren wurden ein als Messerknauf angesprochenes Stück in Øster Alling (DK, Kat. 1361) gefunden, das allgemein in die Nordische Jungbronzezeit datiert wird, sowie ein Knauf in Nørre Snede (DK, Kat. 1235), der gemäß Beschreibung als Rutenknauf verwendet worden sein kann, aber nur allgemein der Bronzezeit zugeschrieben wird.

Unter den weiteren verzierten Objekten finden sich zwei Nadelzieren, die in Hügel 1 von Mischelbach-„Solach" (DE, Kat. 875) entdeckt wurden und zur Bronzezeit Stufe C gerechnet werden, eine Fibel mit Bernsteinperlen auf dem Bügel aus Haus 17 von Smolenice-Molpir (SK, Kat. 2690), die in die Zeit Hallstatt C-D datiert, ein Ring mit aufgezogener Perle aus Kwietniewo (PL, Kat. 2363), der allgemein in die Bronzezeit datiert wird, sowie zwei Drahtschlingen mit aufgezogenen Bernsteinperlen, die in Auvernier (CH, Kat. 56) entdeckt wurden und in die Spätbronzezeit datieren. Fibeln, die mit Perlen auf dem Bügel verziert sind, finden sich besonders später in eisenzeitlichen Kontexten, wie die vielen unterschiedlichen Funde aus der Balkanregion dieser Zeit zeigen (vgl. Palavestra 1993, 37-38).

Drei Objekte sind ohne weitere Beschreibung gelistet, sodass von ihnen nur klar ist, dass sie Objektteile darstellen. Diese stammen aus Brunn (Kat. 584), der Lichtensteinhöhle (Osterode im Harz, Kat. 836) und aus dem „Lüneburgischen" (Kat. 847; alle DE). Datiert sind diese unterschiedlich, so wird das Objekt von Brunn zur Spätbronzezeit, das aus der Lichtensteinhöhle zur Nordischen Bronzezeit Periode IV-V und das aus dem „Lüneburgischen" allgemein zur Bronzezeit gerechnet.

VIIIC – Rohstücke

Diese Formengruppe umfasst unterschiedliche Artefakte, die generell als Rohstücke oder teilweise bearbeitete Stücke in archäologischen Kontexten auftreten. Hierbei werden unbearbeitete Rohstücke, Halbfabrikate und gelochte Rohstücke, die als Anhänger oder Perlen verwendet wurden, unterschieden.

VIIIC1: „Rohbernstein“. Insgesamt 537 Artefakte wurden beschrieben, die sowohl zeitlich als auch räumlich weit verbreitet sind. Vor allem sind sie in den Regionen mit Bernsteinvorkommen (Dänemark, nördliches Deutschland, nördliches Polen und Samland) zu finden, wobei die polnischen Funde eher in frühe Bronzezeit, die dänischen und deutschen hingegen eher in die mittlere und spätere Bronzezeit datieren. Hier ist jedoch lediglich ein schwacher Trend erkennbar, da Rohbernstein während des gesamten Untersuchungszeitraums vorkommt.

Hervorgehoben sei hier die Nekropole Jezero von Pađine (BA, Kat. 41-50), wo alleine in zehn unterschiedlichen Befunden Rohbernstein gefunden wurde.

VIIIC2: „Halbfabrikate“. Diese Objekte zeichnen sich dadurch aus, dass sie Bearbeitungsspuren haben, aber nicht als fertiges Artefakt angesehen werden können. Insgesamt 76 Objekte konnten als solche angesprochen werden, wobei auch hier die meisten aus dem nördlichen Deutschland und Dänemark stammen. Einzelne Funde wurden auch im Baltikum und in Tschechien gemacht.

VIIIC3: „Gelochtes Rohstück“. Perlen oder Anhänger von sehr unregelmäßiger Form wurden 83-mal gefunden, die meisten davon in Frankreich. Einzelne Objekte wurden auch in Griechenland, Polen und der Slowakei gefunden.

VIIID – Ungelochte Objekte

Diese Formengruppe fasst die Artefakte zusammen, die eine geometrische, nichtfigürliche Form besitzen, aber keine Durchlochung aufweisen und somit nicht als Schmuck oder Applikation getragen wurden. Diese sind meist Einzelfunde und stellen unterschiedliche Formen dar. C. du Gardin ordnet diese Objekte in ihre Gruppe 7 ein. Insgesamt finden sich, zusätzlich zu den Doppelknöpfen (siehe unten), neun Objekte, die dieser Form entsprechen. Es handelt sich um einen Kegel aus Befund 4240 von Vliněves, Fpl. 1 (CZ, Kat. 472) aus der Frühbronzezeit, einen Bernsteinquader aus Grab 4 des Grabhügels von Tensbüttel (DE, Kat. 1015) der Nordischen Bronzezeit Periode IV-V, eine Halbkugel aus Hügel 7 von Ivory (FR, Kat. 1558) aus der Frühbronzezeit, einen „rhomboiden Tetraeder“ aus Kammergrab 48 von Mykene (GR, Kat. 1949), datiert in das Späthelladikum IIIA-B, einen Kubus aus Grab 215 von Szegedin-Tápé (HU, Kat. 2080) der Bronzezeit Periode IV, ein „gerundetes Stück“ aus Kent’s Cavern bei Torquay (GB, Kat. 1753) aus der mittleren bis späten Bronzezeit und ein konisches Stück aus den Grabhügeln von Wilsford cum Lake (GB, Kat. 1765) aus der frühen bis mittleren Bronzezeit. Außerdem wurden zwei „violinstegförmige“ Stücke in Storoževoe (Kat. 2509) und Pokrovskoe (Kat. 2505; beide RU) entdeckt, die der jüngeren bis späten Bronzezeit zugeordnet werden.

VIIID1 – Doppelknöpfe

Diese Sonderform der ungelochten Stücke ist insgesamt 24-mal vertreten und aufgrund ihrer Anzahl und gleichen Morphologie einem eigenen Typ zugeordnet worden. Dabei handelt es sich um ungelochte Objekte, die einen schmalen Schaft mit zwei runden bis kegelförmigen Verdickungen an den Enden besitzen und daher die Form ungelochter Knebel (ähnlich Typ **IF6/7**) haben. Diese Artefakte wurden besonders in Kontexten aus Jütland (DK) sowie in Estland und Lettland beschrieben. Ein einzelner Fund stammt jeweils aus Grab II von Barwice (PL, Kat. 2325) und aus einem Brandgrab von Kruglowo (RU, Kat. 2502). M. Ots beschreibt

die Doppelknöpfe ohne Typisierung im Rahmen der baltischen Bernsteinfunde der Bronzezeit (Ots 2006, 34-35). Sie datieren fast ausschließlich in die Jungbronzezeit oder die frühe Eisenzeit, der einzelne Fund von Barwice (PL) hingegen in die frühe Bronzezeit.

VIIIE – Fragmente

Diese Formengruppe umfasst Objekte, die so fragmentiert sind, dass sie nicht weiter bestimmt werden können. Hinzu kommen Artefakte, die in den Katalogen explizit als Fragmente bezeichnet werden. Insgesamt wurden 4029 einzelne Fragmente beschrieben, wobei auch hier viele Befunde mit einer unbestimmten Anzahl von Fragmenten gelistet sind. Räumlich und zeitlich lassen sich keine Muster festmachen, da hier vor allem die Qualität der entsprechenden Quellen ausschlaggebend ist. Generell sind Fragmente in allen Teilen Europas verbreitet.

VIIIF – Unbestimmte Objekte

Diese Formengruppe enthält alle Objekte, die nicht weiter durch die Ausgräber:innen oder die Bearbeiter:innen bestimmt wurden und deren Zugehörigkeit deshalb nicht rekonstruiert werden kann. Insgesamt sind 2393 Artefakte dieser Formengruppe zugeordnet worden, die ebenfalls zeitlich und räumlich weit verbreitet sind, da es sich um eine quellenkritische Einteilung handelt.

5 Analyse der Bernsteinverbreitung

Im vorherigen Kapitel wurden die unterschiedlichen Funde klassifikatorisch behandelt, damit diese eine Grundlage für die nachfolgende Analyse zur Verbreitung unterschiedlicher Typen in der europäischen Bronzezeit bilden. Zunächst müssen die Daten jedoch zur Verwendung aufgearbeitet werden. Ein erster Schritt ist dabei die Diskussion um die Datenaufbereitung, die einen verwendbaren Datensatz für die Analyse hervorbringen soll. Dabei spielen verschiedene Filter sowie die Einteilung der Analyse in unterschiedliche Skalenniveaus eine Rolle.

In einem zweiten Schritt wird der Frage nach ungenauen Datierungen nachgegangen, da diese einen erheblichen Einfluss auf die Aussagefähigkeit der Ergebnisse haben. Dies ist im Allgemeinen für diachrone Betrachtungen keine zu unterschätzende Diskussion. Basierend auf den Ergebnissen dieser grundlegenden Filterung können die unterschiedlichen Analysen durchgeführt werden. Diese lassen sich in Betrachtungen zur zeitlichen und räumlichen Verteilung eingruppieren, die Hinweise auf bestimmte Verteilungen von Artefakten und Merkmalen auf unterschiedlichen Klassifikationsebenen zulassen. Diese Untersuchungen können einen grundlegenden Überblick über die Dynamik des Bernsteins in verschiedenen Regionen Europas darstellen.

5.1 Datenaufbereitung

Vor der eigentlichen Analyse müssen die gesammelten Rohdaten zunächst aufbereitet werden. Von der Mindestzahl von 33032 Artefakten können nur diejenigen für weitere Analysen verwendet werden, die ein gewisses Maß an Detailliertheit in ihrer Beschreibung aufweisen. Daher können je nach Detailgrad der Analyse nur solche Artefakte berücksichtigt werden, die den notwendigen Grad der Bestimmtheit aufweisen und je nach Skalenniveau verwendet oder ausgeschlossen werden. Ausschlaggebend für den Gesamtsatz an Artefakten sind unterschiedliche Faktoren, die als Filter wirken und so die Menge an verwendbaren Artefakten bestimmen.

5.1.1 Inhaltliche Filter

In der Datenbereinigung lassen sich Filter erkennen, die allgemein und – wie in diesem Fall – speziell bei der Verwendung von bereits vorklassifizierten Objekten zu Tage treten. Grundlegende Filter beschäftigen sich mit der Taphonomie der Objekte; sie sind in vielen Fällen allgemein auf die Realität archäologischer Funde anwendbar. Zwar ist Bernstein als fossiles Baumharz nur in gewissem Umfang von der Zersetzung in Böden betroffen, wie es sonst bei anderen organischen Objekten der Fall ist, dennoch kommt es durch die Umgebungsprozesse des Bodens zu einer Oxidation des Materials, was zu einer Verwitterung führt (Kobbe 2006, 289-290). Diese sorgt in vielen Fällen für den Verlust der strukturellen Integrität, aber auch zu einer Verfärbung des Materials (Kobbe 2006, 288). Je nach Oberflächenstruktur, Form oder Einschlüssen im Bernstein kann die Verwitterung sehr unterschiedlich ausfallen, teilweise sogar innerhalb desselben Befundes (Woltermann 2016, 9).

Neben diesem natürlichen Filter sind auch soziale Filter durch die kulturelle Praxis zu nennen, die einen Einfluss auf den Fund haben (Perreault 2019, 82). Beispiele sind die historische Beraubung von Gräbern oder die Art der Bestattung, beides Faktoren, die einen Einfluss auf die archäologisch überlieferten Objekte haben können. Bernstein ist brennbar und daher schwer in Brandbestattungen nachweisbar, sofern er Beigabe in der Kremation war. Weitere historische Filter, wie z. B. die Wiederverwendung von Objekten, sind bei Bernstein aufgrund seiner speziellen Eigenschaften nur von geringer Bedeutung.

Neben diesen als „preservational loss biases“ bezeichneten Filtern folgt in der nächsten Stufe die Filterung durch die Ausgräber:innen, in der ein „observational loss“ erfolgen kann (Perreault 2019, 80). Prinzipiell ist die grundlegende Ausgrabungsmethodik entscheidend (ebd., 85). Durch die Verwitterung wird das Erkennen insbesondere von kleinen Bernsteinobjekten für die Ausgräber:innen erschwert, sodass unter Umständen nicht alle Artefakte erkannt und aufgenommen werden (Woltermann 2016, 13). Die hohe Präsenz von Bernstein in Gräbern (72,4 %) im Gegensatz zu Siedlungen (8,8 %) kann eine besondere Verknüpfung zwischen dem Objekt und Personen bedeuten, aber auch dadurch bedingt sein, dass Gräber eine dezidiertere Ausgrabungsmethode erhalten als Siedlungen. Ebenso kann es durch die Zersetzung dazu kommen, dass ein Objekt zwar erkannt wird, jedoch nicht oder nur zerstört geborgen werden kann, was spätere genauere Untersuchungen verhindert.

Die erkannten Objekte werden weiter durch deren Dokumentation gefiltert. So kommt es häufig vor, dass in Ausgrabungsberichten nur allgemein von „Bernstein“ gesprochen wird, in bestimmten Fällen auch genauer von „Bernsteinperlen“.

Oft bleiben jedoch weitere Beschreibungen oder Mengenangaben außen vor. Dies kann auf die fortgeschrittene Zersetzung der Fundstücke zurückzuführen sein, möglich ist aber auch ein Desinteresse der Ausgräber:innen für diese Fundkategorie, die hinter Keramik und Metallfunden nur eine untergeordnete Rolle in der Untersuchung spielt und daher eine weniger sorgfältige Behandlung erfährt (Woltermann 2016, 13). Solche grob bestimmten Artefakte können später nur in einem gröberen Skalenniveau berücksichtigt werden (s. u.).

Ferner ist die Qualität der primären Publikation von Bedeutung. Diese ist zwar direkt von den vorgenannten Faktoren abhängig, dennoch kann auch hier das wissenschaftliche Interesse der jeweiligen Autor:innen einen Einfluss haben. Sofern die Publikation gar nicht erfolgt, sind die ergrabenen Objekte ohne weiteren wissenschaftlichen Wert, außer für Personen, die von der Existenz dieser Objekte wissen. Zusätzliche unzureichende Katalogisierung und Archivierung – wie auch die schlechte Konservierung oder teilweise Entsorgung des Bernsteins (Woltermann 2016, 13) – erschweren nachfolgenden Bearbeiter:innen zusätzlich eine umfassende spätere Publikation.

In dieser Arbeit werden vor allem sekundäre Zusammenstellungen verwendet, die in besonderer Weise von der Qualität der primären Publikationen abhängig sind. Hier tritt die Frage nach dem Grad der „Dimensionalität" auf, der die Anzahl der unterschiedlichen Variablen beschreibt, die für ein Objekt definiert werden (Perreault 2019, 26). In Abhängigkeit davon, wie umfassend die Artefakte von den Bearbeiter:innen beschrieben oder dokumentiert werden, sind später unterschiedlich viele „Dimensionen" nachzuvollziehen.

Zusätzlich zu diesen eher allgemein gültigen Filtern kommt besonders in dieser Arbeit ein weiterer zum Tragen. Da zumeist bereits vorklassifizierte Artefakte aus Katalogen übernommen wurden, stellt sich die Frage nach der Qualität der Sekundärliteratur. Diese kann je nach Fokus und Genauigkeit der Aufnahme unterschiedlich ausfallen, eine Rolle spielt außerdem die Relation des hier verwendeten Klassifikationsschemas zu demjenigen der jeweiligen Autor:innen (siehe Kap. 4.2.3). Zu einem Teil kann eine geringere Dimensionalität einer Aufnahme durch vorhandene Artefaktabbildungen ausgeglichen werden, um auf diesem Wege fehlende Objekteigenschaften nachträglich zu bestimmen. In einigen Fällen ist dies jedoch nicht möglich, was sich wiederum auf die Qualität der Gesamtaufnahme auswirkt und nur bestimmte Skalenniveaus der Analyse ermöglicht.

5.1.2 Skalenniveaus

Die Skalenniveaus beschreiben die mögliche Detailliertheit der Analysen, die direkt von der Qualität des Datensatzes abhängt. In vielen Fällen können sie mit der hierarchischen Systematik dieser Arbeit gleichgesetzt werden.

Auf Stufe 0, dem gröbsten Niveau, steht die allgemeine Präsenz von Bernstein in archäologischen Kontexten. Hier kann der gesamte Datensatz verwendet werden, da die weitere Bestimmung von Form und Variante keine Rolle spielt, lediglich die Existenz innerhalb eines datierbaren archäologischen Kontextes.

In der folgenden Stufe 1 wird unterschieden, welcher Gruppe die Artefakte angehören. Dabei werden Fragmente oder unbestimmbare Objekte (**VIIIE**, **VIIIF**) bereits aussortiert, da diese zu jedweder Gruppe gehören können und somit keinen Beitrag in die Analyse mit einfließen lassen. Sie sind höchstens für weitere Untersuchungen zu den Erhaltungsbedingungen oder zur Forschungsgeschichte interessant.

Auf Stufe 2 der Skala wird innerhalb der morphologischen Gruppen nach bestimmten Merkmalen gefiltert und analysiert. In diesem Fall werden diejenigen Objekte aussortiert, die als unbestimmt gelten. Alle weiteren Artefakte können auf Grundlage der vorhandenen Eigenschaften (Querschnitte, l/d-Verhältnisse, zusätzliche Eigenschaften) analysiert werden. Dies schließt auch die einfachen „scheibenförmigen Perlen" (**Ixx.1**) mit ein, sofern nach den entsprechenden Subtypen gefiltert wird, obwohl weitere Analysen an diesen Objekten nur bedingt durchgeführt werden können.

Die dritte und höchste Stufe der Skalierung stellt die Untersuchung nach kompletten Artefakten dar. Dabei werden alle Objekte, die zu einem Teil unbestimmt sind – wie z. B. die eben erwähnten „scheibenförmigen Perlen" – nicht weiter berücksichtigt. Diese Analyse kann auch als „Analyse nach benannten Typen" genannt werden, da hier jeweils die vollständigen Typendefinitionen verwendet werden.

5.2 Datierungsungenauigkeit

Die genaue Datierung eines Kontextes kann eine große Herausforderung in der Archäologie darstellen. Während zu Beginn der Forschung vor allem mit Hilfe der „Typologischen Methode" datiert wurde, die eine relative Einordnung der Funde und Befunde ermöglichte, sind heutige Verfahren, wie die ^{14}C-Methode oder die Dendrochronologie, deutlich genauer bei der zeitlichen Bestimmung unterschiedlicher Kontexte. Doch auch hier gibt es limitierende Faktoren.

Die dendrochronologische Methode ist abhängig von einer guten Holzerhaltung und dem Vorhandensein einer ausreichenden Menge an Jahresringen, während die ^{14}C-Methode von der Erhaltung organischer Bestandteile allgemein abhängig ist. Besonders letztere hat sich seit ihrer Entwicklung in den 1940er Jahren mit der Verwendung der Massenspektroskopie Ende der 1970er Jahre weiterentwickelt, sodass heutige Datierungen sehr viel genauer sind als die Datierungen früherer Ausgrabungen. Gleichzeitig ist eine solche Analyse mit entsprechenden Kosten verbunden, weshalb die Typologische Methode nach wie vor zur Standardmethode der Datierung in der Archäologie zählt, auch wenn diese heute in ein absolutchronologisches Schema eingebunden ist.

5.2.1 Problemstellung dieser Arbeit

Die hohe zeitliche Tiefe der Datengrundlage mit Dokumentationsjahren von 1786 bis 2018[21] schränkt den Rahmen für absolute Datierungen sehr ein. Auch wenn der größte Zuwachs der dokumentierten Funde in der Zeit nach der Entwicklung der ^{14}C-Methode stattfand, wurden insgesamt nur 34 Befunde durch ^{14}C-Datierungen zeitlich fixiert, die übrigen Kontexte wurden anhand typologischer Gesichtspunkte ihrer Beifunde bestimmt. Diese typologischen Datierungen weisen teilweise sehr große Zeitspannen auf (Abb. 20). Häufig bleiben sie auf einzelne Stufen der Bronzezeit beschränkt, viele Daten hingegen können nicht genau einzelnen Zeitstufen zugeordnet werden und umspannen mehrere tausend Jahre.

Das grundlegende Problem bei der Betrachtung von Beziehungen verschiedener Regionen Europas untereinander ist die Frage der Vergleichbarkeit unterschiedlich gut datierter Kontexte. Gruppen, die aufgrund fehlender typologischer

21 Nicht bei allen Befunden sind Dokumentationsjahre angegeben. Einzelne Befunde aus den dänischen Datenbanken, für die kein Jahr angegeben wird, können auch bis einschließlich 2021 dokumentiert worden sein.

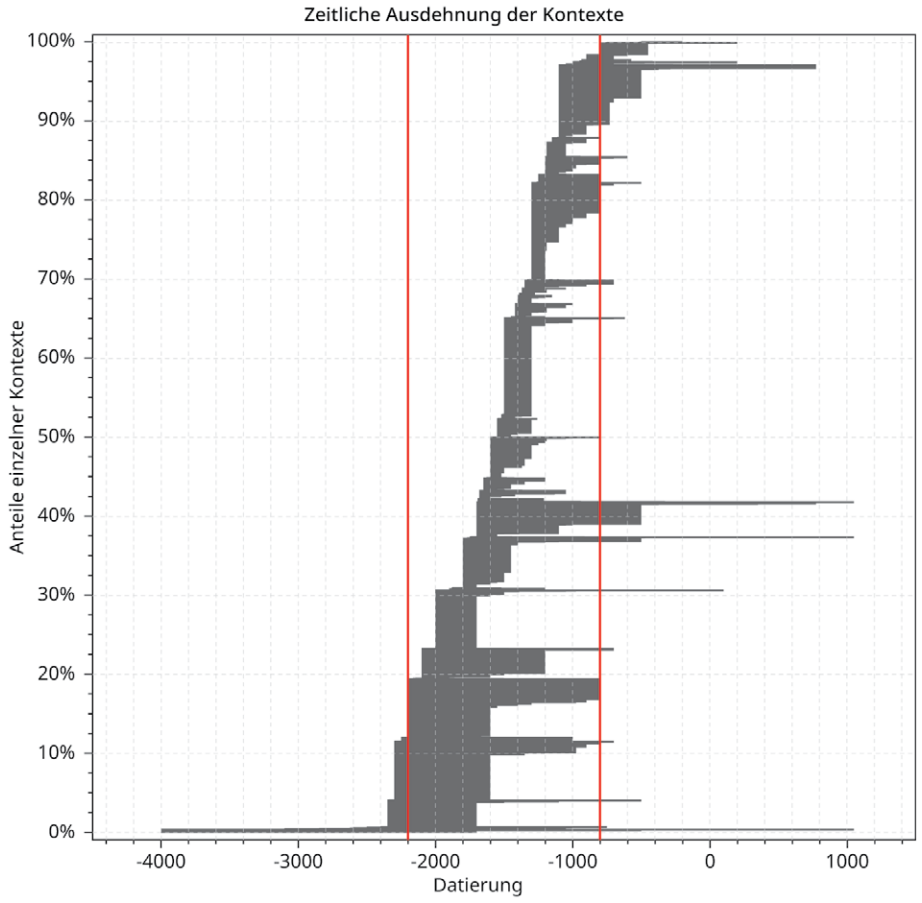


Abbildung 20. Zeitliche Ausdehnung unterschiedlicher Kontexte. Rot: Grenzen des bearbeiteten Zeitraums (2200-800 v. Chr.).

Merkmale in die gesamte Bronzezeit datieren, erhalten dadurch in jeder bronzezeitlichen Zeitstufe eine gleich hohe Bedeutung. Dies führt zu einer starken Verzerrung der Aussagekraft bei der Analyse. Daher ist es sinnvoll, solche Fundplätze nach ihrer chronologischen Aussagekraft zu gewichten.

5.2.2 Die aoristische Methode

Zeitliche Ungenauigkeiten sind kein Phänomen, das auf die Archäologie beschränkt ist. Dieses Problem wurde bereits bei der statistischen Auswertung von Verbrechen in der Kriminalistik beobachtet, weshalb dort die aoristische Methode als Alternative zu anderen Verfahren, wie der Betrachtung des Mittelwerts der Zeitraumangabe oder einer Filterung nach Vorkommnissen, die vollständig in dem definierten Zeitraum liegen, entwickelt wurde (Ratcliffe und McCullagh 1998, 754). Bei dieser Art der Betrachtung werden einem zeitlich ungenauen Ereignis keine Wahrheitswerte (darstellbar in Form von 0 = „nicht existent“ und 1 = „existent“) zugewiesen, sondern Werte zwischen 0 und 1 entsprechend der *Wahrscheinlichkeit*, mit der dieses Ereignis innerhalb des jeweils betrachteten Zeitabschnitts stattgefunden hat (Ratcliffe 2000, 671; Mischka 2004, 261; Ratcliffe und McCullagh 1998, 775).

Die große Ähnlichkeit der ungenauen Zeitangaben und Zeiträume in Zeugenaussagen und die direkte Übertragung von Begrifflichkeiten wie *Terminus post quem* und *Terminus ante quem* auf archäologische Kontexte deuten auf eine Anwendbarkeit dieser Analysemethode auf die teils sehr ungenauen Zeitspannen von typologischen Datierungen hin (Crema 2013, 126). Daher wurde diese Methode

bereits 2004 als Möglichkeit zur Bewertung unterschiedlicher Datierungen in die Archäologie eingeführt (Johnson 2004) und im Folgenden umfassend erklärt und auf archäologische Beispiele angewandt (Mischka 2004). Da die aoristische Methode eine Umwandlung von relativchronologischen Daten in absolute Daten voraussetzt, können hier auch z. B. ^{14}C-Datierungen und andere absolute Datierungsergebnisse gleichzeitig betrachtet werden (Nakoinz 2012, 193).

5.2.2.1 Anwendung bei uniformer Verteilung

Grundlegend in einer aoristischen Analyse ist zunächst die Einteilung des untersuchten Zeitabschnitts in einzelne Blöcke von gleicher zeitlicher Ausdehnung. Die Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein eines datierten Kontextes innerhalb eines Blocks wird ermittelt, indem untersucht wird, in wie vielen einzelnen Blöcken die angegebene Zeitspanne des Kontextes liegt. Die Wahrscheinlichkeit für jeden Block P_b wird dabei wie folgt berechnet:

$$P_b = \begin{cases} \frac{1}{n_{b \cap d}}, & b \cap d \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

Für jeden Block b wird die Gesamtwahrscheinlichkeit durch die Anzahl der Blöcke, die sich mit der Datierung des Kontextes überschneiden $n_{b \cap d}$, geteilt, sofern sich der jeweilige Block b mit der Datierung des Kontextes d überschneidet, ansonsten erhält der entsprechende Block b eine Wahrscheinlichkeit von $P_b = 0$ (nach Ratcliffe 2000, 671).

Die Grenzen dieser Methode liegen darin, dass die Zeitspannen durch die Berechnung immer im ältesten Block abgerundet und im jüngsten aufgerundet werden (Ratcliffe 2002, 28; siehe auch Crema 2012, 447). So wird jedem Block die exakt gleiche Wahrscheinlichkeit zugewiesen, unabhängig davon wie groß der tatsächliche Anteil einer Datierung an dem jeweiligen Block ist (Abb. 21a).

Da die Blöcke meist aus künstlichen Abschnitten mit Bezug auf den Nullpunkt unseres Kalenders bestehen, aber die datierten Ereignisse nicht natürlicherweise damit korrelieren, sind angepasste Wahrscheinlichkeiten sinnvoller. Zwar sind die meisten Datierungsangaben zu archäologischen Befunden an „schöne Grenzen“ (z. B. 50er oder 25er Jahresschritte) angepasst, aber insbesondere naturwissenschaftliche Datierungen halten sich in der Regel nicht an solche artifiziellen Grenzen. Hinzu kommt, dass feinchronologische Datierungen überdeckt werden können, wenn die Blöcke eine bestimmte Größe überschreiten.

Aufgrund dieser limitierenden Faktoren wurde in dieser Arbeit eine Herangehensweise gewählt, die bereits bei Enrico R. Crema (2012, 447) vorgeschlagen wird. Dabei wird neben der Anzahl der Blöcke, die eine Datierung überspannt, auch der prozentuale Anteil der Belegung berücksichtigt (Abb. 21b). Dabei wird die Wahrscheinlichkeit P_b durch

$$P_b = \frac{\Delta d_b}{\Delta d}$$

berechnet. Hier wird nicht wie im *Standardmodell* die Anzahl der belegten Blöcke als Grundlage benutzt, sondern der Anteil der Datierungsjahre Δd_b, die jeder Block enthält im Verhältnis zu der Gesamtanzahl der Datierungsjahre Δd eines Befundes. Anders als bei dem nach Jerry H. Ratcliffe (2000) formulierten Vorgehen muss die Formel des *proportionalen Modells* nicht den speziellen Fall berücksichtigen, dass

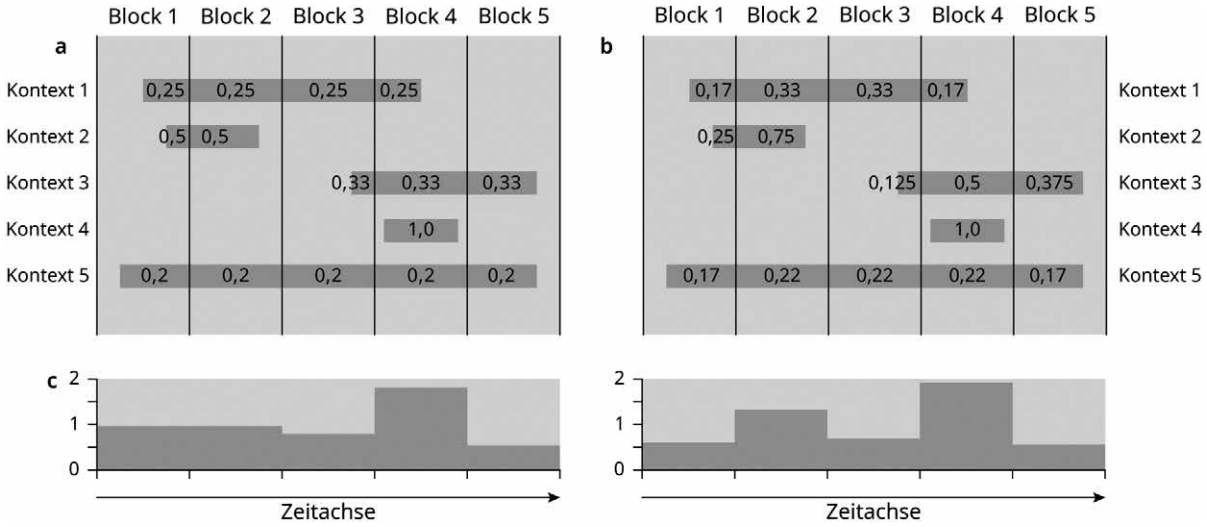


Abbildung 21.
Wahrscheinlichkeitsverteilung in aoristischen Analysen.
a) Verteilung nach Ratcliffe (2000); b) Verteilung auf Grundlage der in dieser Arbeit verwendeten Methode; c) resultierende aoristische Summenverteilungen.

ein Kontext in einem bestimmten Zeitblock nicht vorhanden ist und somit mit der Wahrscheinlichkeit von $P_b = 0$ definiert werden muss, da hier das Vorhandensein der Datierungsspanne innerhalb eines Blocks diese Möglichkeit mit einschließt.

Wie in Abbildung 21c zu sehen, weichen die aoristischen Summenverteilungen des *Standard-* und des *proportionalen Modells* voneinander ab. Besonders in Block 1 und 2 sind deutliche Unterschiede durch die Verschiebung von 0,25 zu Gunsten von Block 2, hervorgerufen durch die prozentual angepassten Wahrscheinlichkeiten von Kontext 2.

Als Beispiel aus dieser Arbeit können die bernsteinführenden Kontexte, deren genaue Anzahl pro Zeitstufe nicht gut erfassbar ist, verwendet werden. Betrachtet man die Existenz von Bernstein in einzelnen Kontexten und behandelt die Datierungen gleichwertig,[22] ergibt sich auf Grundlage von Abbildung 20 ein einfaches Summendiagramm der zeitlichen Ausdehnung. Dieses Diagramm (Abb. 22, links) zeigt zunächst einen steilen Anstieg mit einem kleinen Plateau ab 2000 v. Chr. sowie einem ersten Peak um 1800 v. Chr. Ein zweiter Peak folgt zwischen 1500 und 1300 v. Chr. mit daraufhin deutlich abfallender Summe bis 500 v. Chr.

Wenn man hingegen die aoristischen Wahrscheinlichkeiten jeder betrachteten Zeitstufe ermittelt, ergibt sich ein anderes Bild (Abb. 22, rechts). Der initiale Anstieg mit Plateaubildung bleibt gleich, stellt sich aber deutlich schwächer dar als im einfachen Diagramm. Der Anstieg zum Plateau um 2000 v. Chr. ist hingegen deutlich steiler. Aus dem Plateau erhebt sich einzeln ein erster Peak um 1800 v. Chr., dem ab 1650 v. Chr. ein zweiter folgt, der schließlich zu einem Maximum zwischen 1500 und 1200 v. Chr. überleitet. Letzteres ist deutlich prominenter und herausstechender als der entsprechende Peak in der einfachen Darstellung. Um 1100 v. Chr. wird ein dritter Peak deutlich, der sich zwar schon in der einfachen Summe abzeichnete, dort aber nicht so klar hervortrat. Generell zeigt die aoristische Verteilung deutlichere Strukturen als die einfache Summe.

Die einzelnen Anstiege und Peaks korrelieren mit unterschiedlichen Abschnitten der typologischen Datierungen. Der initiale Anstieg ist im Zusammenhang mit dem Beginn der Aunjetitzer Kultur um 2200 v. Chr. zu sehen; der folgende steile Anstieg mit Plateau ist dem Beginn der klassischen Phase der Aunjetitzer Kultur zuzuschreiben, die sehr viele bernsteinführende Befunde hervorgebracht

22 Für jede Zeitscheibe wird ermittelt, wie viele Kontexte Bernstein enthalten.

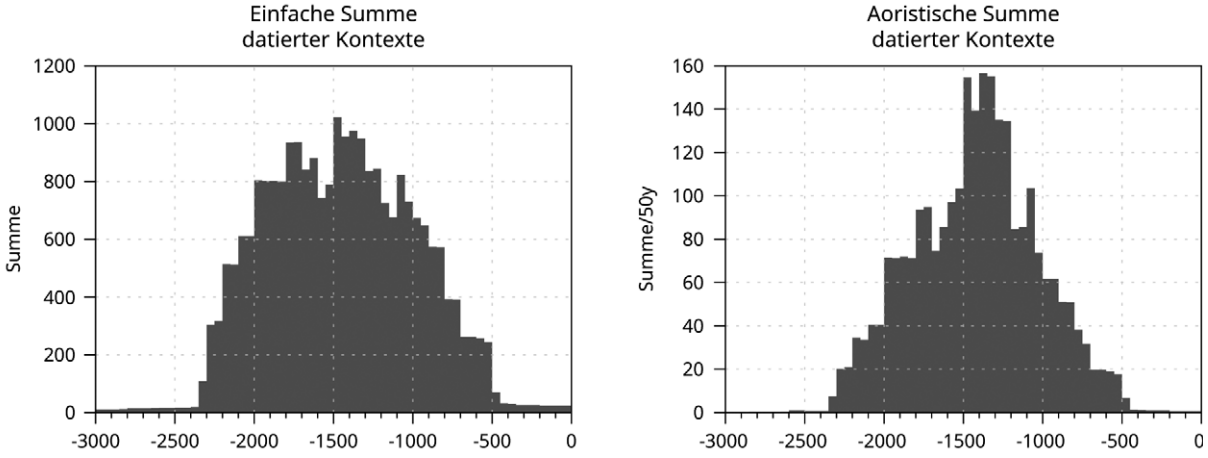


Abbildung 22. Verteilung unterschiedlicher Kontexte nach dem Prinzip „Existenz" innerhalb einer Zeitstufe anhand einfacher Summenbildung (links) und nach aoristischer Gewichtung (rechts).

hat. Der Peak um 1800 v. Chr. kann mit dem Übergang zur Dolchzeit verknüpft werden, der Peak von 1500 bis 1300 v. Chr. mit den eng datierten Kontexten der Bronzezeit Stufe C nach Reinecke und der gleichzeitig beginnenden Periode II der Nordischen Bronzezeit. Der stufenweise Abfall der Werte ist mit dem Auslaufen der Datierungen durch das Ende der Aufnahme bei 800 v. Chr. zu erklären.

Diese einzelnen Ereignisse lassen sich in der aoristischen Betrachtung der Kontexte besser fassen als in der ungewichteten Darstellung. Es ist zu beachten, dass dies der Fall für Datierungen mit einer uniformen Wahrscheinlichkeitsverteilung ist (Crema 2012, 446; Crema 2013, 127), was besonders auf die typologisch datierten Kontexte zutrifft. Dem bereits angesprochenen Vorteil dieser Methode, der Verbindung von relativer und absoluter Datierung (Nakoinz 2012, 193), kann erst zur Gänze Genüge getan werden, wenn man berücksichtigt, dass insbesondere ^{14}C-Daten keine uniformen Wahrscheinlichkeitsverteilungen darstellen.

5.2.2.2 Erweiterung auf nicht-uniforme Verteilungen

Sowohl kalibrierte als auch unkalibrierte ^{14}C-Daten stellen nicht-uniforme Wahrscheinlichkeitsverteilungen dar. Daher wird der klassische Ansatz zur aoristischen Wahrscheinlichkeitsberechnung diesen Verteilungen nicht gerecht. Dies geschieht durch eine Erweiterung der bereits beschriebenen Formel, die schon den prozentualen Anteil eines Kontextes am jeweiligen Block berücksichtigt. Die Wahrscheinlichkeit des Kontextes in einem Block $P_{b_{ij}}$ ergibt sich demnach als

$$P_{b_{ij}} = \frac{\int_i^j f(x)dx}{\int f(x)dx}$$

wobei für jeden Block b_{ij} ermittelt wird, wie viel Fläche der Verteilungsfunktion $f(x)$ innerhalb der Blockgrenzen i und j im Verhältnis zur Gesamtfläche der Verteilungsfunktion $\int f(x)dx$ liegt. Diese Verallgemeinerung macht es möglich, mit unterschiedlichen Datierungsmethoden ermittelte Daten gemeinsam in aoristischen Blöcken zu betrachten. Diese Formel ist ebenfalls auf die Zugehörigkeitsfunktionen innerhalb der Fuzzylogik anwendbar. Bei genauerer Betrachtung können auch uniforme Verteilungen in Form einer Zugehörigkeitsfunktion beschrieben und durch diese dargestellt werden (siehe Abb. 23b). Auf diese Weise ist es möglich, Gruppen von typologischen, fuzzy- (siehe Nakoinz 2012, 197-199) und ^{14}C-Datierungen miteinander in aoristischen Zeitintervallen zu betrachten.

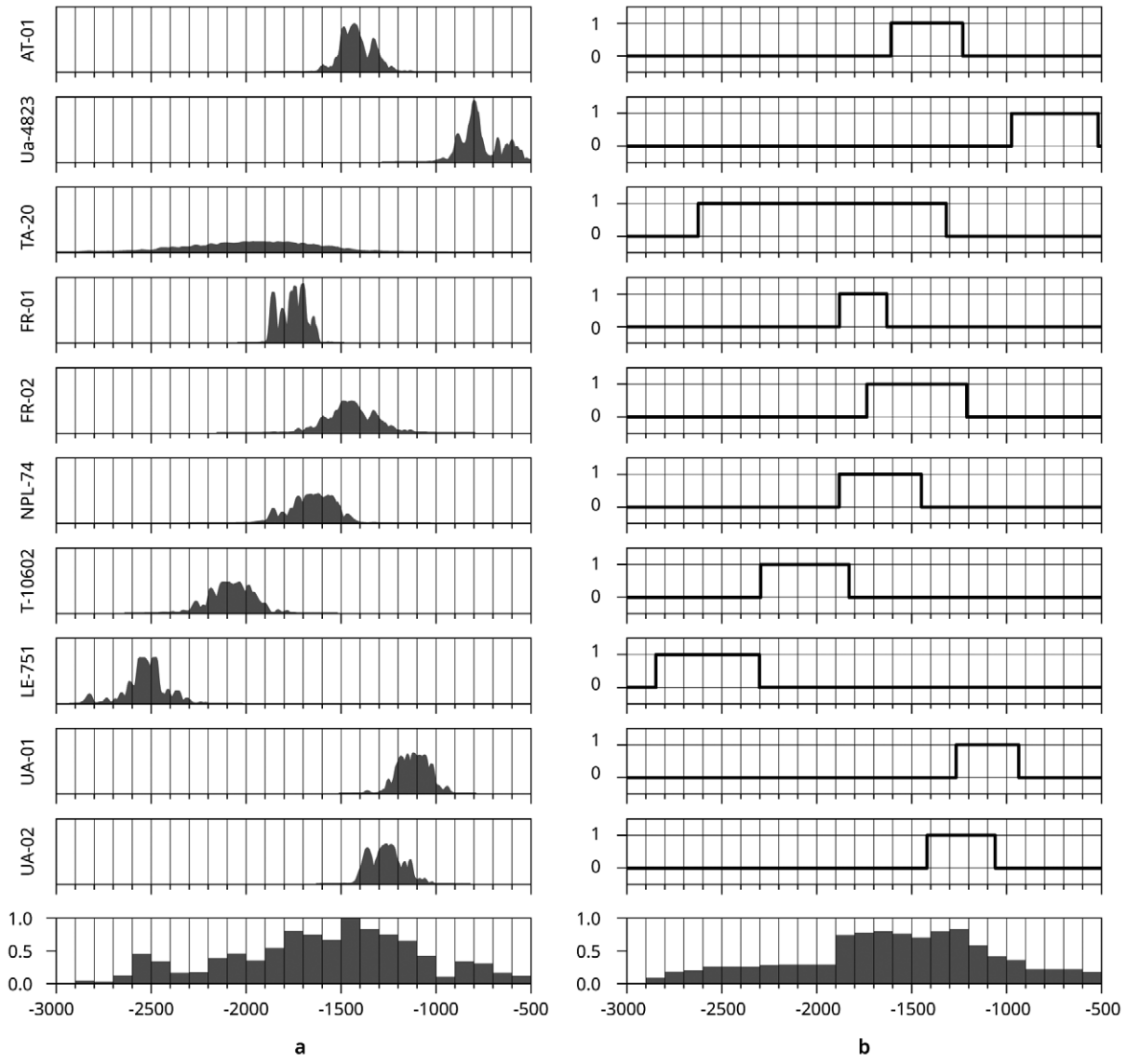


Abbildung 23. Aoristische Wahrscheinlichkeiten kalibrierter ^{14}C-Daten (OxCal). a) Berechnung mit modellierten Daten; b) Berechnung nach E.R. Crema (2012) mit errechnetem 95,4-%-Konfidenzintervall als uniforme Verteilung, dargestellt als Zugehörigkeitsfunktion. Beispieldaten aus: Kat. 32, Kat. 1428-1431, Kat. 1432, Kat. 1464, Kat. 1599-1608, Kat. 1763, Kat. 2266, Kat. 2273, Kat. 2719, Kat. 2721.

Zur besseren Erläuterung wurden aus der Datenbank insgesamt zehn unterschiedliche ^{14}C-Daten unterschiedlicher Kontexte[23] mit Hilfe von OxCal kalibriert und die anteilige Fläche der modellierten Daten für jeden 100-Jahres-Block berechnet (Abb. 23a). Zum Vergleich wurden die durch die Kalibration berechneten 95,4-%-Konfidenzintervalle als uniforme Verteilungen verwendet und die entsprechenden prozentualen Anteile mit der im vorigen Abschnitt beschriebenen Formel nach E.R. Crema (2012) berechnet (Abb. 23b).

Vergleicht man die aoristischen Summendiagramme beider Methoden, fallen auch hier direkte Unterschiede auf. Zum einen findet sich in der nicht-uniformen Betrachtung ein zusätzlicher Peak im Block -2600, verursacht durch die sehr präzise Datierung von Eiņi (LV), zum anderen ist die generelle Verteilung bis -1500 steigend und danach wieder fallend. In der uniformen Betrachtung der kalibrierten Daten zeigt sich hingegen ein schwach steigender und größtenteils

23 Wenn keine Probennummer angegeben wurde, wurde das Länderkürzel mit fortlaufender Nummer verwendet.

gleich bleibender Komplex mit niedriger Wahrscheinlichkeit bis -1900 mit sich anschließendem Block mit deutlich erhöhter Wahrscheinlichkeit bis 800 v. Chr.

Es zeigt sich also, dass eine uniforme Betrachtung von nicht-uniformen Datierungswahrscheinlichkeiten dazu führen kann, dass bestimmte Muster nicht erkannt werden. Daher wurden in dieser Arbeit die aoristischen Werte der ^{14}C-datierten Befunde auf Grundlage der nicht-uniformen Methodik bestimmt, sofern entsprechende Rohdaten angegeben waren.

5.3 Zeitliche Verbreitung

Auf Grundlage der aoristischen Analyse (siehe Kap. 5.2.2) können unterschiedliche Aspekte des Bernsteins entsprechend ihrer anteiligen Wahrscheinlichkeit betrachtet werden. Zunächst ist die diachrone Entwicklung zu nennen, die sich durch die aoristische Analyse besser beurteilen lässt als die generelle Existenz von Artefakten in unterschiedlichen Zeitstufen.

Als erster Aspekt wurde in diesem Zusammenhang bereits die generelle Verteilung der Kontexte in verschiedenen Zeitstufen betrachtet (siehe Abb. 22). Da diese einen Überblick über die Verteilung des Bernsteins zu unterschiedlichen Zeiten geben, lässt sich daraus eine Dynamik in der Verwendung erkennen. Weitere Aspekte lassen sich über die Befundtypen und den Bernstein selbst finden.

5.3.1 Anteile der Befundtypen

Innerhalb der bereits diskutierten Befundentwicklung lassen sich weitere Dynamiken erkennen, die sich in den unterschiedlichen Kategorien der Befunde verbergen. Daher wurden die einzelnen prozentualen Anteile unterschiedlicher Kategorien von Kontexten innerhalb der aoristischen Verteilung dargestellt (Abb. 24).

Deutlich erkennbar ist der hohe Anteil von Gräbern über den gesamten Zeitraum. Während ihr Anteil in der Mittelbronzezeit ein Maximum von über 80 % erreicht, kommt es in der Spätbronzezeit zu einem Rückgang auf 60 %. Zu sehen ist der wachsende Anteil an Urnengräbern in der Spätbronzezeit, der den starken Abfall der Körpergräber mit Bernstein dämpft. Ob die beginnende Sitte der Brandbestattung in der Urnenfelderzeit für den Rückgang an Material innerhalb der Bestattungen ursächlich ist, ist noch nicht komplett geklärt. Zwar sprechen die brennbaren Eigenschaften des Bernsteins für solch eine These, weshalb diese durchaus als ein Erklärungsmodell verwendet wird (vgl. Plesl 1993, 164; Chvojka 2017, 106). Allerdings lassen die Beobachtungen bei birituellen Gräberfeldern der Lausitzer Kultur, die in einigen Fällen sogar mehrheitlich (60-80 %) aus Körperbestattungen bestehen, einen deutlichen Mangel an Bernsteinartefakten erkennen (Bukowski 1999, 151-152; Bukowski 2002, 87). Daher ist es sehr wahrscheinlich, dass es ein generelles Umdenken in der Verwendung des Materials in dieser Zeit gibt, zumal die Zahl der Befunde seit etwa 1200 v. Chr. allgemein deutlich abnimmt.

Siedlungsfunde bleiben über den gesamten Zeitraum deutlich seltener. Vermutlich ist ein Grund dafür in unterschiedlicher Genauigkeit bei Ausgrabungen zu sehen, wie bereits in Kapitel 5.1.1 beschrieben wurde. Dennoch zeigt sich ein Anstieg zum Ende der Bronzezeit hin, während der Anteil der Gräber zurück geht.

Ähnliches gilt für das Vorkommen auf Kultplätzen und in Horten. Ein „Kultplatz“ ist schwer zu fassen, daher sind in dieser Kategorie nur diejenigen Strukturen versammelt, die definitiv in diesem Kontext gesehen werden können, was insbesondere die sardinischen Brunnenheiligtümer betrifft. Diese treten, wie auch

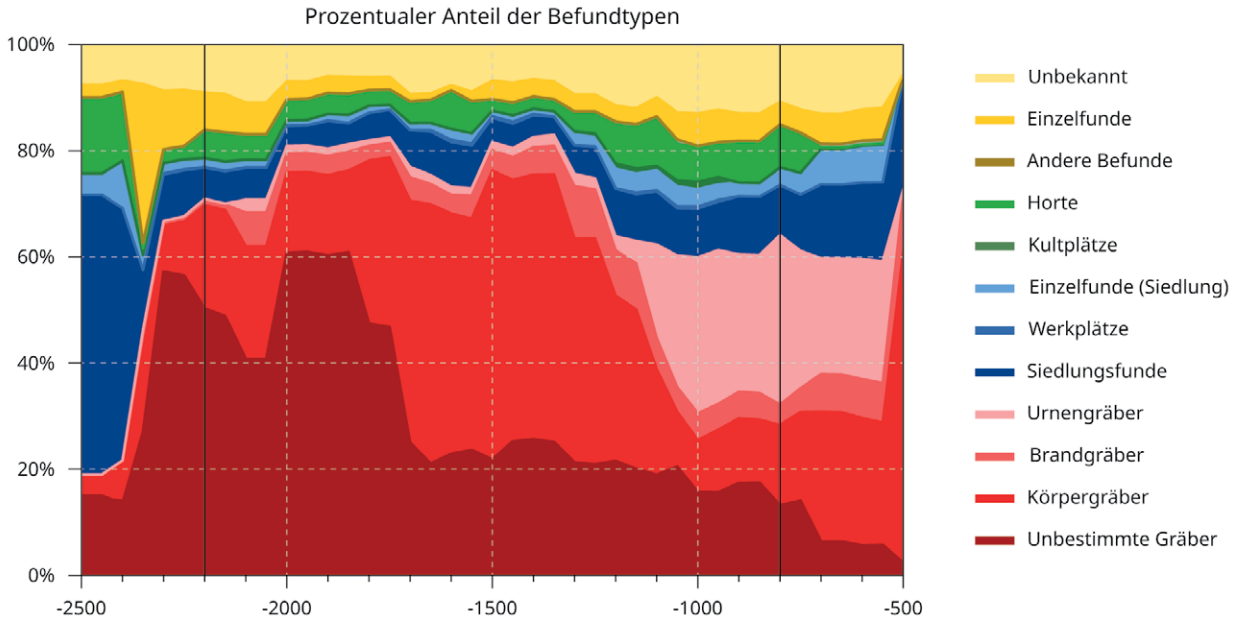


Abbildung 24. Prozentuale Anteile unterschiedlicher bernsteinführender Befundtypen. Anteile aoristisch gewichtet, Untersuchungszeitraum durch senkrechte Linien gekennzeichnet.

die Horte, besonders zum Ende der Bronzezeit vermehrt auf und stellen zusammen zeitweise fast 10 % der beobachteten Befunde.

Die sogenannten „Anderen Befunde“ bezeichnen solche, die nicht direkt anderen Befundgruppen zuweisbar sind, wie Gruben, die ohne nachweisbare Bestattungen auf Gräberfeldern oder ohne größeren Kontext entdeckt wurden. Ebenso werden Einzelfunde außerhalb von Siedlungen in einer eigenen Kategorie geführt, da diese meist zufällige Entdeckungen außerhalb bestimmbarer Komplexe sind. Bei den unbekannten Befunden sind ebenfalls unterschiedliche Gruppen zu finden. So werden hier teilweise Höhlenfundplätze, aber auch solche von Gräberfeldern aufgelistet, die ohne definierten Kontext erwähnt wurden, oder solche, die überhaupt keine Beschreibung ihrer Fundsituation besitzen. Diese zeigen sich in relativ gleichbleibender Intensität, treten aber im Zuge des generellen Rückgangs der Befundanzahl während der Spätbronzezeit deutlicher hervor.

Diese Betrachtung zeigt, dass es nur leichte Verschiebungen im Rahmen der Fundkontexte über die Zeit gibt. Hauptsächlich ist Bernstein in Grabkontexten zu finden, die jedoch im Laufe der Zeit etwas von ihrer zuvor überragenden Bedeutung einbüßen.

5.3.2 Entwicklung der Bernsteinmengen

Die Anzahl der Bernsteinartefakte lässt sich ebenfalls aoristisch gut nachvollziehen und so diachron erfassen (Abb. 25).

Es zeigt sich, dass zunächst eine Verteilungsdynamik ähnlich der der Kontexte vorhanden ist. Anstiege und Sprung um 2000 v. Chr. sind gleich, es gibt jedoch keinen signifikanten Peak um 1800. Dahingegen ist ein Peak bei 1650 bis 1600 v. Chr. zu erkennen, der mit dem massiven Auftreten von Bernsteinfunden in den gut datierten Schachtgräbern von Mykene korreliert ist.

Ein weiterer Peak, der mit den Gräbern der Bronzezeit Stufe C zusammenfällt, wird durch mehrere große Funde hervorgehoben. Zum einen sind dies die Funde der süddeutschen Hügelgräberkultur, zu denen der Hort von Ingolstadt oder Grab 14 von Hundersingen-“Weidenhang“ gehören (Kat. 778, 784). Zum anderen fallen in diese Zeit einige der Kurgane von Gordìïvka (UA) oder das Grab

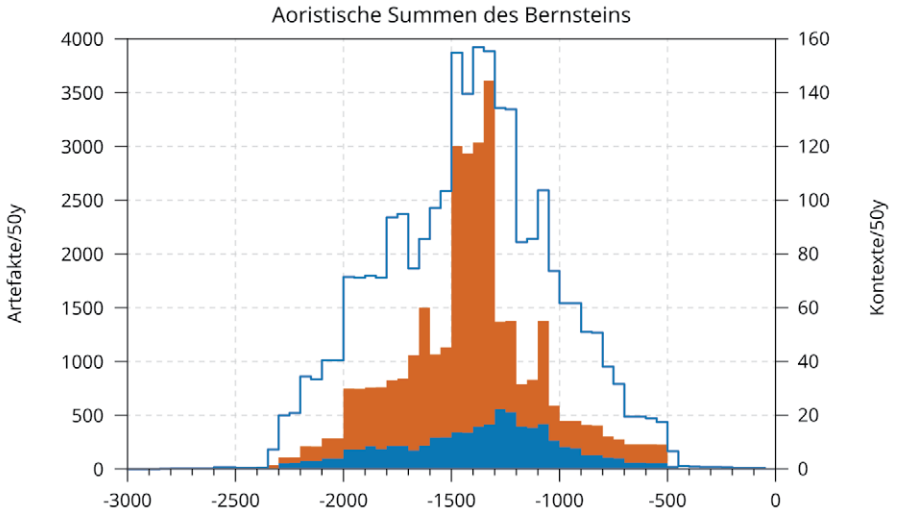


Abbildung 25. Aoristisches Summendiagramm der Bernsteinfunde. Orange: Bernsteinartefakte; blau: Kontexte ohne Mengenangaben; blauer Rahmen: Gesamtmenge der Kontexte.

von Madonna di Loreto (Trinitapoli, IT, Kat. 2251), die sich ebenfalls durch reiche Bernsteinbeigaben und gute Datierungen auszeichnen.

Der dritte Peak um 1100 v. Chr. korreliert mit den spätbronzezeitlichen Horten Ungarns, die sich ebenfalls durch gute Datierungen auszeichnen. Der nachfolgende Abfall der Bernsteinmenge bis 500 v. Chr. ist wie bei den Kontexten auch durch das Ende der Datenaufnahme und das damit verbundene Auslaufen der Datierungen ab 800 v. Chr. bedingt.

Zusätzlich zu den nummerisch bekannten Mengen an Bernstein bleibt eine Restmenge an Befunden ohne Mengenangabe, die im Diagramm blau dargestellt ist. Die Verteilung dieser Befunde ist ähnlich zur Gesamtverbreitung der Kontexte, sodass der Effekt der nicht bestimmten Mengen vermutlich zu keiner signifikanten Änderung der Bernsteinverteilung führen wird. Das Maximum zwischen 1300 und 1200 v. Chr. kann jedoch darauf hindeuten, dass sich die Abnahme der Menge in dieser Zeit nicht ganz so drastisch vollzieht, wie im Diagramm dargestellt.

Die Dynamik der Verteilung zeigt, dass es keine gleichmäßige Entwicklung gibt, sondern dass diese vielmehr durch unterschiedliche Ereignisse geprägt wird, wie z. B. durch die einzelnen Peaks bestimmter Fundplätze, darunter u. a. die mykenischen Schachtgräber. Gleichzeitig lässt sich im Diagramm sehen, dass die Menge an Artefakten fast exponentiell zur Mittelbronzezeit Stufe C hin zunimmt. Ebenso ist der Rückgang in der Spätbronzezeit sehr deutlich erkennbar. Da sich die Befundzahlen im Gegensatz zu den Artefaktzahlen eher gradlinig entwickeln, kann man von einer besonderen Faszination für das Material sprechen, die in der Mittelbronzezeit vorgeherrscht hat. Auch der Rückgang um 1300 v. Chr. ist in der Befundzahl nicht so steil abfallend wie in der Artefaktanzahl zu sehen, was eher für einen graduellen Verlust an Interesse spricht.

5.3.3 Verteilung der Artefaktgruppen

Neben der allgemeinen Betrachtung kann untersucht werden, ob bestimmte Artefaktgruppen in unterschiedlichen Zeitstufen verbreitet sind. Daher wurden die einzelnen Verteilungen der Gruppen im Vergleich zur Gesamtverteilung des Bernsteins untersucht (Abb. 26).

Zur besseren Darstellung wurde der Datensatz von allen nicht bestimmten oder bestimmbaren Formen – den Fragmenten und unbestimmten Objekten (**VIIIE**, **VIIIF**) – bereinigt, sodass der Datensatz dem Skalenniveau 1 (siehe

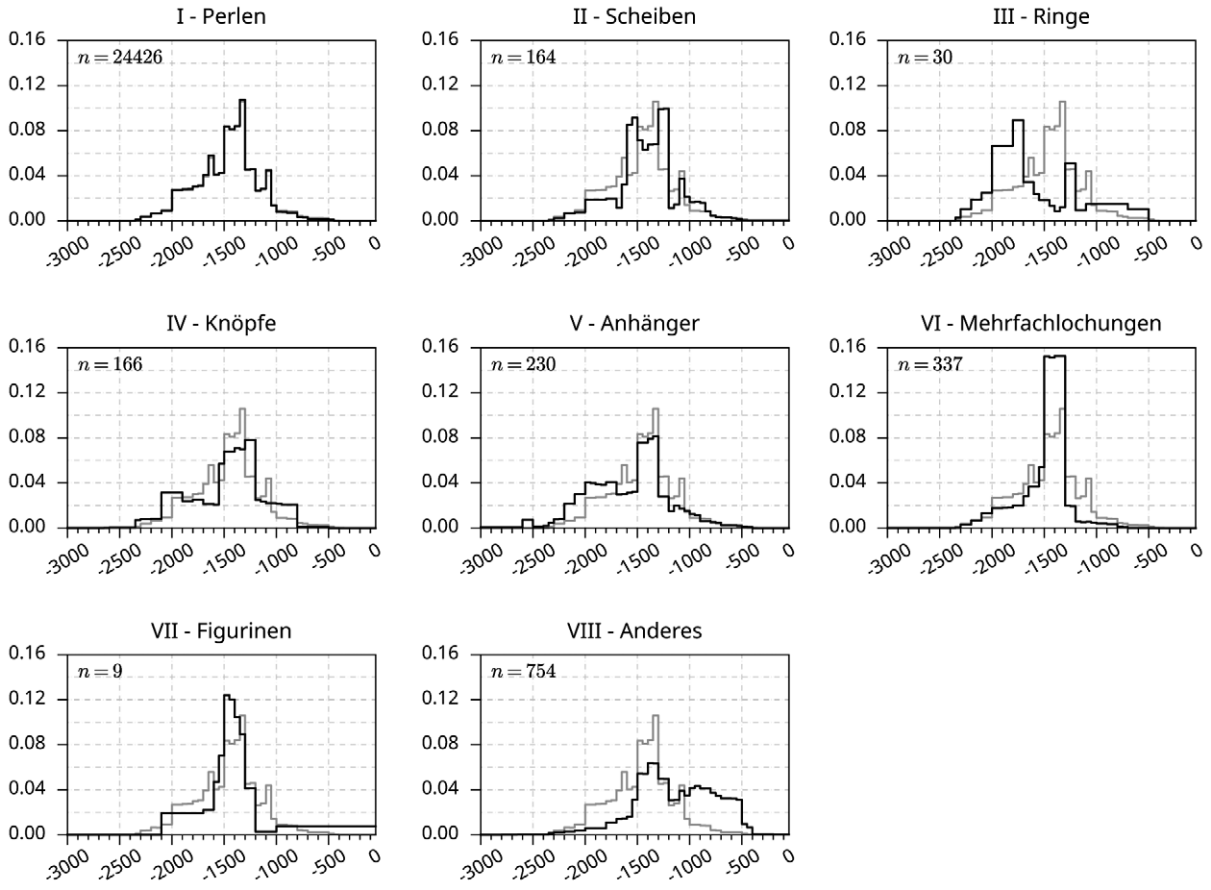


Abbildung 26. Verteilung unterschiedlicher Artefaktgruppen nach prozentualer Skalierung. Typen VIIIE und VIIIF wurden nicht berücksichtigt. Hellgrau: prozentual skalierte Gesamtverteilung (*n* = 33032).

Kap. 5.1.2) entspricht. Da die Anteile der verschiedenen Gruppen an der Gesamtmenge sehr unterschiedlich sind, wurden diese Daten einer prozentualen Skalierung unterzogen, um den Anteil jeder Zeitstufe an der Verteilung der Funde besser darzustellen. Der reale Anteil der Gruppen an der Gesamtmenge ist zu jedem Diagramm mit der Größe *n* angegeben.

Bei einem gleichmäßigen Vorkommen unterschiedlicher Gruppen wäre eine Verteilung zu erwarten, die der Verteilung aller in die Untersuchung einbezogenen Artefakte entspräche. Eine abweichende Verteilung würde einem zeitlich begrenzten Vorkommen unterschiedlicher Artefaktgruppen entsprechen.

Zur zusätzlichen Validierung dieser Aussage wurde für die aoristische Verteilung der Artefakte jeder Gruppe ein Kolmogorow-Smirnow-Test mit zwei Stichproben durchgeführt, wobei die vergleichende Stichprobe der Gesamtverteilung aller Artefakte entspricht. Ziel des Tests ist es, zu untersuchen, ob sich zwei Verteilungen durch den maximalen Abstand ihrer kumulativen Kurven signifikant voneinander unterscheiden (Shennan 1988, 55). Für diese Untersuchung wurde das klassische Signifikanzniveau von $a = 0.05$ festgelegt. Grundannahme ist hier, dass eine vergleichbare Verteilung der Artefakte gegeben ist, wenn keine zeitlich bedingten Unterschiede in der Verteilung zu sehen sind. Die Analyse zeigt, dass fünf der acht Gruppen (II, III, V, VI und VIII) eine signifikant unterschiedliche Verteilung der Artefakte im Vergleich zur Gesamtverteilung aufweisen.

Die Gruppe Perlen folgt dieser Verteilung sehr gut, denn sie stellt 93,5 % der Funde und ist daher der größte formgebende Faktor der Gesamtverteilung. Entsprechend liegt hier kein signifikanter Unterschied vor. Im direkten Vergleich

der Werte ist zu sehen, dass besonders zum Ende hin der Anteil schwindet, wenn auch nur sehr gering.

Die Gruppe der Scheiben folgt einer ähnlichen Verteilung, deren Maxima allerdings um 1600 und 1300 v. Chr. zu finden sind und somit das Hauptvorkommen während der Bronzezeit Stufe C einrahmen. Dies deutet darauf hin, dass es jeweils zum Ende der Früh- und Mittelbronzezeit einen Trend zu größeren Schmuckstücken gegeben hat, da diese Gruppe vor allem metrisch definiert ist. Dieser Trend scheint ursächlich dafür zu sein, dass sich diese Verteilung signifikant von der Gesamtverteilung unterscheidet.

Die Ringe zeigen eine der stärksten Abweichungen in der Verteilung. Ihre Hauptverbreitung ist in der Frühbronzezeit sowie um 1300 v. Chr. zu finden, während sie in der Bronzezeit Stufe C so gut wie keine Rolle spielen. Die Artefakte finden sich vor allem in den Gräbern der klassischen Aunjetitzer Kultur in Tschechien, die relativ gut datiert sind. Dementsprechend zeigen sich die Ringe als eine der am signifikantesten abweichenden Gruppen von Artefakten durch den Kolmogorow-Smirnow-Test.

Die Knöpfe folgen generell der allgemeinen Verteilung, haben allerdings zusätzlich ein erhöhtes Vorkommen während der frühen Bronzezeit, was der Verbreitung in Nordeuropa im dortigen Endneolithikum entspricht. Diese Verbreitung unterscheidet sich jedoch nicht signifikant von der Gesamtverbreitung.

Ähnliches gilt auch für die Anhänger, die vor allem in der frühen Bronzezeit und dem nordischen Spätneolithikum zu finden sind und daher ein deutliches Gewicht auf dem Zeitraum von 2200 bis 1700 v. Chr. haben. Deren Verbreitung ist jedoch signifikant unterschiedlich zur Gesamtverteilung im Gegensatz zur Verteilung der Knöpfe.

Die Verteilung der Mehrfachlochungen zeigt ein deutlich ausgeprägtes Maximum während der mittleren Bronzezeit, während die Funde der früheren Wessex-Kultur und der mykenischen Kultur kaum einen Einfluss auf die vorhergehenden Zeiträume zeigen. Die hohe Menge an zentraleuropäischen Funden in der mittleren Bronzezeit hat den größten Einfluss auf die Verteilung, während vor allem die späteren Zeiten so gut wie keine Mehrfachlochungen aufweisen. Dieser starke Abfall der Objektmengen hin zur späten Bronzezeit um 1300 v. Chr. ist ursächlich für den signifikanten Unterschied der Verteilung der Mehrfachlochungen im Vergleich zur Gesamtverteilung des Bernsteins.

Die wenigen Figurinen sind relativ gut datiert und zeigen daher besonders während der späthelladischen Stufe III ein erhöhtes Auftreten. Ansonsten folgt die allgemeine Verteilung der Figurinen derjenigen des gesamten Bernsteins, und auch im Kolmogorow-Smirnow-Test ergaben sich keine signifikanten Abweichungen.

Die Kategorie der „anderen“ Artefakte zeigt ein sehr starkes Gewicht auf der späten Bronzezeit und frühen Eisenzeit. Hierfür ist insbesondere die große Menge an Rohstücken und Halbfabrikaten ausschlaggebend, die vor allem in Dänemark beschrieben wurden. In der Mittelbronzezeit spielt der süddeutsche Raum bei der Verbreitung des Rohbernsteins eine untergeordnete Rolle, da die meisten Funde dieser Art im Balkanraum in der entsprechenden Zeitstufe gemacht wurden. Durch diesen hohen Anteil in der späten Bronzezeit zeigt auch diese Gruppe signifikante Unterschiede zur Gesamtverteilung.

In dieser Analyse zeigt sich, dass die Gruppen in drei Fällen der allgemeinen Verteilung folgen, sich jedoch in fünf von acht Fällen signifikant von dieser unterscheiden. Dies deutet darauf hin, dass wir es mit zeitlich unterschiedlichen Vorlieben bei der Verwendung von Bernsteinartefakten zu tun haben. Besonders deutlich wird

dies bei den Ringen, die sich vor allem während der frühen Bronzezeit in Böhmen konzentrieren. Da es sich jedoch auch hierbei um eine metrische Kategorie handelt, wäre ein weiterer Vergleich mit ringförmigen Perlen (**IA?.1d**) sowie mit den Ringanhängern (**VJ**) sinnvoll, um diesen Trend zu bestätigen. Des Weiteren zeigen sich Vorlieben bei den Mehrfachlochungen, die sehr ausgeprägt während der mittleren Bronzezeit vorkommen, aber in der späten Bronzezeit so gut wie keine Rolle mehr spielen. Das starke Auftreten von Rohbernstein in der späten Bronzezeit kann nur bedingt für einen Wechsel an Vorlieben oder Handel gedeutet werden. Wichtigstes Argument in dieser Hinsicht ist das starke Auftreten von Rohbernstein in Dänemark, dessen Daten aus einer Onlinedatenbank stammen. Diese ist anderen Publikationsformen in Hinsicht auf die unbegrenzte Publikationsmenge im Vorteil, da hier auch Objekte publiziert werden können, die bei anderen Formaten nicht unbedingt im zentralen Interesse der Forschung stehen.

5.4 Räumliche Verteilung

Neben der zeitlichen Verteilung lässt sich auch die räumliche Verteilung von Fundplätzen und Objekten darstellen. Grundlegend dafür soll zunächst die Herkunft des Bernsteins betrachtet werden, da eine Diskrepanz zwischen dem Herkunftsort des natürlichen Bernsteins und den Funden von archäologisch vorkommendem Bernstein Fragen zur Verbreitung aufwirft. Diese soll mittels räumlicher Analysen untersucht werden, um Muster in der allgemeinen Verbreitung von Befunden und Artefaktgruppen darzustellen. Wie in der zeitlichen Verteilung bereits vorgestellt, lassen sich auch in Bezug auf die räumliche Verbreitung Gruppen und Merkmale innerhalb der Skalenniveaus darstellen.

5.4.1 Herkunft des Bernsteins

Herkunft, Genese und Lagerstätten des Bernsteins wurden in unterschiedlichen Publikationen bereits mehrfach ausführlich dargestellt (z. B. Kosmowska-Ceranowicz 1995; Ganzelewski 1997; Kosmowska-Ceranowicz 1997a; Krumbiegel und Krumbiegel 1997; Woltermann 2016, 15-18). Daher sollen hier die wichtigsten Grundlagen aus unterschiedlichen Arbeiten wiedergegeben werden, um die Verbindung zu archäologisch fassbaren Bernsteinobjekten herzustellen.

5.4.1.1 Lagerstätten

Bernstein ist in ganz Europa verbreitet (Abb. 27). Er ist zu unterschiedlichen Zeiten entstanden und meist punktuell in unterschiedlichen Sedimenten anzutreffen (siehe Krumbiegel und Krumbiegel 1997). Die größten Vorkommen finden sich jedoch an der Westküste der Kimbrischen Halbinsel und an der Danziger Bucht im Raum des heutigen Kaliningrad.

Diese Vorkommen befinden sich im Gebiet der sogenannten „Blauen Erde“, einer eozänen Sedimentschicht mit einem Alter, das zwischen 54,5 und 44,1 Millionen Jahren angegeben wird (Woltermann 2016, 16). Dabei handelt es sich um Sedimente eines Deltas, dessen Fluss den Bernstein aus den Waldböden Skandinaviens ausgewaschen hat und daher „Eridanos“ getauft wurde (Kosmowska-Ceranowicz 1997a, 165). Diese Schicht steht an der samländischen Halbinsel nur kurz unter der Wasseroberfläche an und wird auf eine Gesamtmenge von 640000 t Bernstein geschätzt (Ganzelewski 1997, 16). An dieser Stelle ist der Bernstein sehr gut zugänglich, da er nach Stürmen direkt an der Küste eingesammelt werden kann. Daher

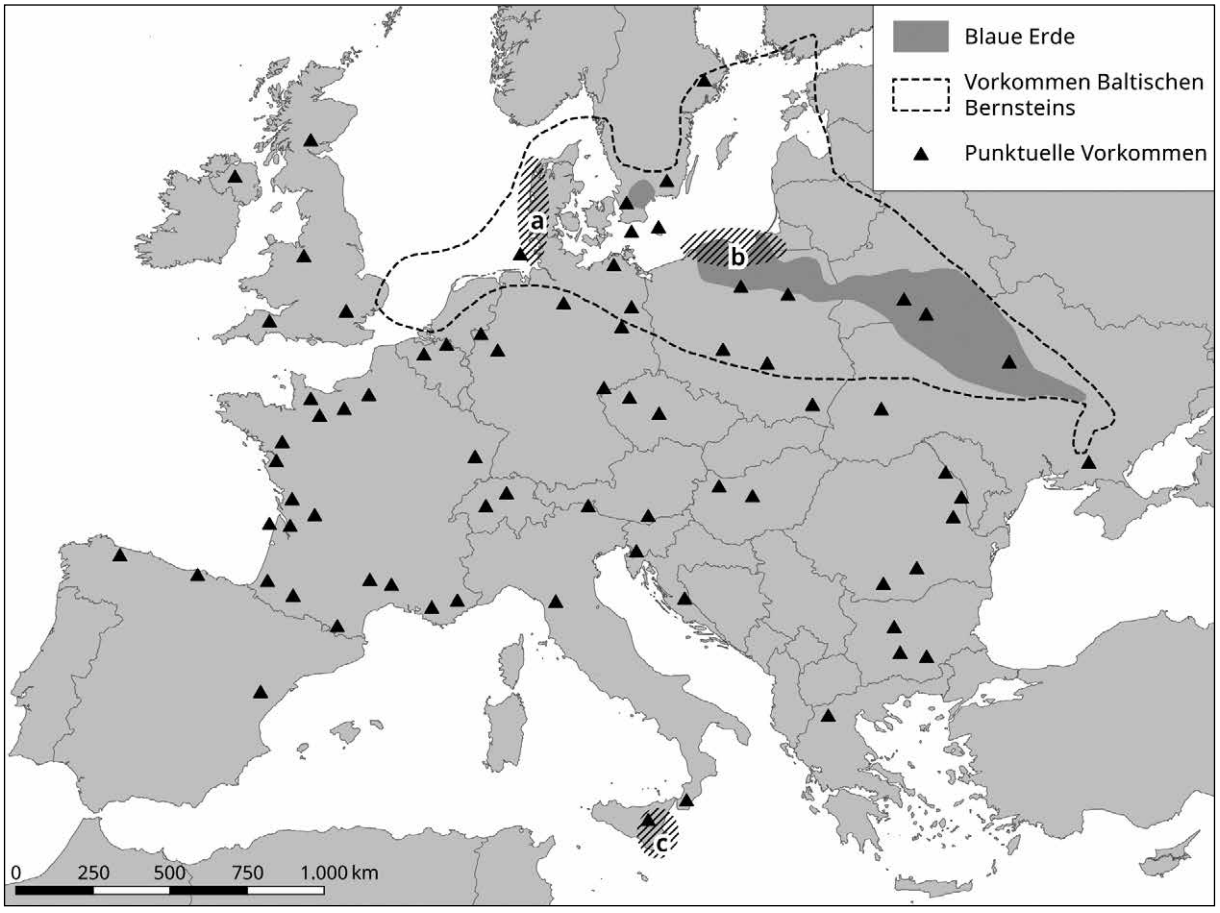


Abbildung 27. Bernsteinvorkommen in Europa nach V.I. Katinas (Катинас 1971, Abb. 12), J. Czebreszuk (2009b, 88 Abb. 1) und G. Krumbiegel und B. Krumbiegel (1997, 32). Gesichert bronzezeitlich genutzte Lagerstätten: a) Jütland; b) Danziger Bucht; c) Simeto.

wird in der Forschung davon ausgegangen, dass das Vorkommen in der Danziger Bucht eine der Hauptquellen des Bernsteins in der Bronzezeit darstellte (Abb. 27, b).

Während des Pleistozäns kam es durch die Gletscher zu massiven Umlagerungen der bernsteinführenden Schichten nach Süden, und die Schmelzwässer der Urstromtäler sorgten anschließend für eine weitere Verbreitung des Bernsteinmaterials in das norddeutsche Flachland und den Raum der späteren Nordsee (Ganzelewski 1997, 17). Diese Prozesse führten zu einer deutlich weiteren Verbreitung des Materials, die weit über das Entstehungsgebiet hinaus geht. Gleichzeitig wurden die primären Lagerstätten Skandinaviens durch die Gletscher komplett abgetragen. Die Westküste Jütlands wird daher durch die Möglichkeit des Sammelns am Strand zu einer weiteren Hauptquelle des Bernsteins (Abb. 27, a).

Neben diesen beiden Hauptquellen werden aber auch noch andere Vorkommen als Herkunft bronzezeitlichen Bernsteins diskutiert. Die Nutzung der punktuellen Vorkommen in prähistorischer Zeit ist umstritten, da diese in vielen Fällen erst in größeren Tiefen zu finden sind. Beispiele dafür sind der „Fourtou-Bernstein“, der beim bergmännischen Abbau von Gagat in der Region Aude in Frankreich entdeckt wurde (Girard u. a. 2013), oder auch die Lagerstätte von Mozdzanów (Polen), wo die bernsteinführenden Schichten in Tiefen von ca. 5,5 m bis 17,5 m liegen (Kosmowska-Ceranowicz 1997b, 304).

Für bestimmte Regionen konnte eine Verwendung dieser kleineren lokalen Vorkommen belegt werden, so für den kreidezeitlichen Bernstein, der während des Paläolithikums im Norden der iberischen Halbinsel genutzt wurde (Murillo-Barroso und Martinón-Torres 2012, 16-17).

Ebenso wurde während der Bronze- und Eisenzeit nachweislich Bernstein aus dem Simeto-Fluss auf Sizilien verwendet (Abb. 27, c). Die Herkunftsanalysen an unterschiedlichen Fundorten zeigen eine Verbreitung zwischen Iberien (Murillo-Barroso u. a. 2018), Italien (Angelini und Bellintani 2017) bis nach Malta und in den griechischen Raum hinein (Cultraro 2007).

Intensive Diskussionen wurden um die rumänischen Bernsteinvorkommen geführt. Lange wurde der rumänische Bernstein aufgrund seines Gehaltes an Succinylsäure zum baltischen Bernstein gerechnet, ist inzwischen aber von diesem unterschieden worden (Stout u. a. 2000; Gogâltan 2016, 146). Analysen belegen eine Verwendung von lokalem Material in der rumänischen Bronzezeit (Gogâltan 2016, 146).

5.4.1.2 Herkunftsbestimmung

Wie bereits im vorherigen Abschnitt angedeutet, dient die Herkunftsbestimmung dazu, Funde bestimmten Lagerstätten zuzuordnen. Sie belegt damit gleichzeitig die Nutzung der betreffenden Lagerstätte in prähistorischer Zeit. Bisher ist es leider noch nicht gelungen, das Material der verschiedenen Lagerstätten des baltischen Bernsteins (Succinit) voneinander zu unterscheiden, sodass bis heute nicht eindeutig geklärt ist, welche dieser Vorkommen in welcher Zeit genutzt wurden. Für andere Regionen mit unterschiedlichen Bernsteinarten ist dies inzwischen geglückt.

Die ersten Herkunftsbestimmungen wurden, wie bereits erwähnt, durch den Apotheker O. Helm durchgeführt, der die unterschiedlichen Zusammensetzungen verschiedener Bernsteinarten dokumentierte (Helm 1882). Problematisch bei der chemischen Analyse ist, dass diese in vielen Fällen ein destruktives Verfahren darstellt, sodass das Artefakt im Zuge der Analyse für die Wissenschaft verloren geht.

Im Jahr 1964 entdeckte C.W. Beck, Professor für Chemie am Vassar College (Poughkeepsie, New York), dass baltischer Bernstein eine besondere Absorption im Infrarotspektrum besitzt. Im Bereich von 1250-1180 cm^{-1} zeichnet sich eine mittlere Absorption mit nachfolgendem starkem Absorptionspeak im Bereich von 1160-1150 cm^{-1} ab, die in keiner nicht-baltischen Bernsteinprobe zu sehen ist (Beck u. a. 1964, 257) und daher als diagnostisch angesehen werden kann. Dieser Abschnitt wird daher auch „Baltic Shoulder“ (Baltische Schulter) genannt (Murillo-Barroso u. a. 2018, 18).

Weitere Untersuchungen bestätigen einen Unterschied zwischen rumänischem (Rumanit) und sizilianischem Bernstein (Simetit), wodurch Objekte aus diesen Materialien zusätzlich zum baltischen Bernstein unterschieden werden können (Stout u. a. 2000, 676; Teodor u. a. 2009).

5.4.2 Verbreitung archäologischen Bernsteins

Als archäologisch wird in dieser Arbeit Bernstein bezeichnet, der innerhalb von archäologischen Kontexten entdeckt und beschrieben wurde. Betrachtet man die Verteilung dieses Bernsteins, fällt auf, dass er zum einen über den gesamten europäischen Kontinent verbreitet ist und zum anderen keiner graduellen Verbreitung folgt (Abb. 28).

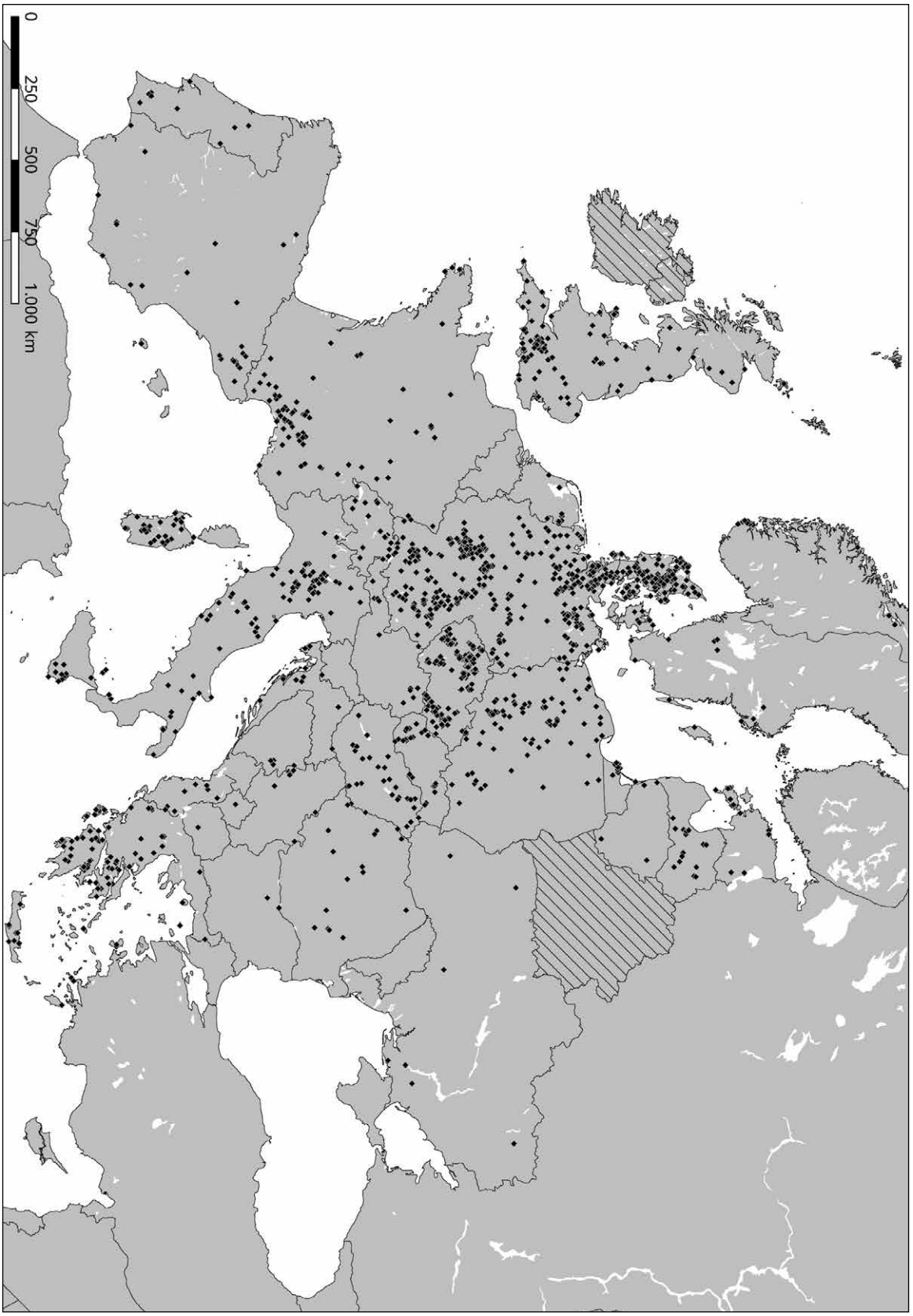


Abbildung 28. Verbreitung bronzezeitlicher Bernsteinartefakte in Europa (Skalenniveau 0). Schraffiert: nicht aufgenommene Regionen.

5.4.2.1 Befunddichte

In der generellen Kartierung zeigen sich unterschiedliche Cluster an Fundplätzen. Zur besseren Darstellung wurde eine Dichteanalyse durchgeführt, die auf der Dichte der Fundplätze, gewichtet nach der Menge der Befunde, berechnet wurde. Dabei ist die grundlegende Überlegung, dass die Fundplätze selbst nur etwas über die regionale Verbreitung von Bernstein aussagen, die lokalen Gegebenheiten dabei aber vernachlässigt werden. So würden drei eng zusammen liegende Fundplätze mit Einzelbestattungen eine höhere Dichte als zwei Fundplätze mit großen Gräberfeldern aufweisen, was die tatsächlichen Gegebenheiten verzerrt.

Die Dichte wurde daher mit Hilfe einer nach Befundzahl gewichteten Kerndichteschätzung der Fundplätze errechnet, deren Bandbreite auf 50 km festgesetzt wurde (Abb. 29). Dies entspricht etwa einer Distanz, die als maximale Tagesreise mit etwa 50 kg Gepäck angesehen werden kann (Murrieta-Flores 2010, 256). Als weitere Prämisse wurde festgelegt, dass das Interesse an Bernstein graduell mit der Entfernung vom Fundort abnimmt, weshalb kein uniformer, sondern ein triangulärer Kernel zur Berechnung eingesetzt wird. Die Dichteanalyse wird dabei auf Skalenniveau 0 durchgeführt, da es sich hier um alle Fundplätze mit Bernstein handelt.

In der Dichtekartierung sind verschiedene Isolinien eingetragen, die zu einer Einteilung unterschiedlicher Räume verwendet werden können. Die erste Linie, die mehr als einen Befund je 50-km-Radius darstellt, zeichnet die Grenze zwischen Gebieten mit einem lokalen Phänomen und solchen mit Fundorten, die als Einzelfundorte angesehen werden können. Hier werden somit erste Großregionen sowie kleinere Gruppen von untergeordneter Rolle definiert. Auffallend sind die großen Regionen in Zentral- und Nordeuropa sowie einige isolierte Konzentrationen in Südengland, Südfrankreich und Portugal. Im Mittelmeerraum zeigen sich Gruppen in Nord-, Mittel- und Süditalien, auf Sardinien und in Griechenland.

Interessant sind auf dieser Untersuchungsebene die freien Räume, die höchstens einige isolierte Fundplätze zeigen. Besonders in gebirgigen Regionen sind wenige Fundplätze mit Bernstein anzutreffen. So sind die südfranzösische und katalanische Gruppe durch die Pyrenäen getrennt, und auch die Alpen, die Apenninen oder das Dinarische Gebirge zeigen nur wenige Fundplätze und Fundgruppen. Diese Ergebnisse aber mit einer fehlenden Besiedlung der Gebirgsregionen zu interpretieren, ist zu voreilig, da sich die Untersuchung lediglich auf ein einzelnes Fundmaterial beschränkt. Die Abwesenheit von Bernstein kann auch auf ein Desinteresse am Material oder auf separate Sozial- und Austauschstrukturen zurückzuführen sein.

Ähnliches gilt auch für den freien Raum zwischen Nord- und Mitteldeutschland. Im Verdacht stehen für diese Region jedoch vor allem die stark sandigen Böden, die entweder zu einer geringeren Besiedlung geführt haben oder aber taphonomisch wirken, sodass schlechte Erhaltungs- und schwierigere Grabungsbedingungen zu einer Forschungslücke führen.

Als weitere Isolinie wurde die mit mehr als 10 Befunden festgelegt, da dies die oberen 5 % der Dichtewerte darstellt. Demnach besitzen 95 % aller berechneten Zellen[24] eine geringere Dichte und liegen außerhalb dieser Isolinie. Diese so umrandeten Regionen können daher als Bereiche mit „hoher Dichte“ beschrieben werden.

Hier fallen einzelne Regionen unterschiedlicher Größe auf. Größere Gruppen finden sich in Norditalien und Mähren. Kleinere sind weiter verbreitet und be-

24 Hierbei sind nur Zellen gemeint, die keinen NULL-Wert enthalten. Zellen, die außerhalb der Bandbreite der jeweiligen Kernel liegen und daher NULL-Werte erhalten, werden in dieser Berechnung nicht berücksichtigt.

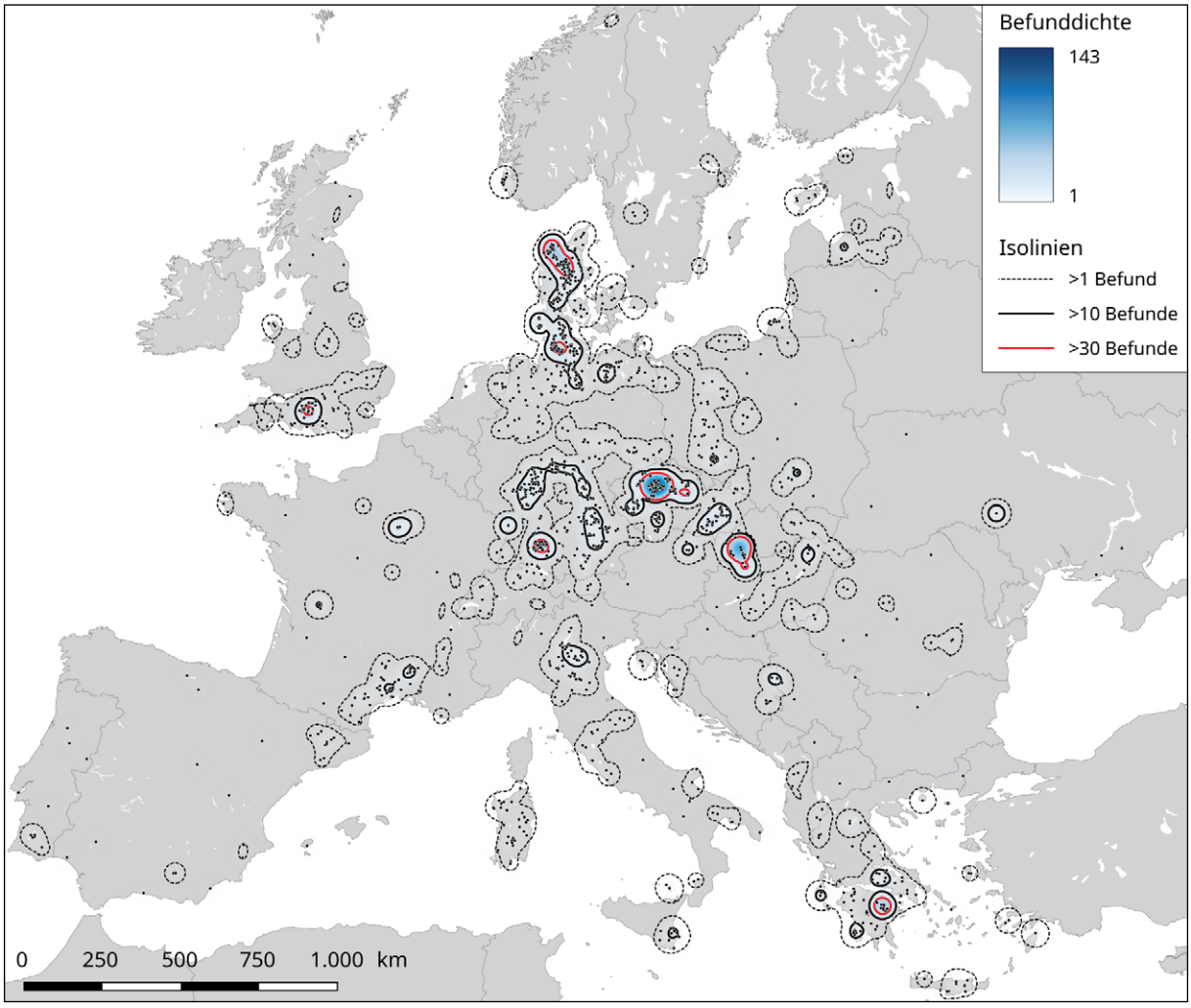


Abbildung 29. Nach Befundzahl gewichtete Dichteberechnung. Die Werte entsprechen der Menge an Befunden je 50-km-Radius.

finden sich in Westmecklenburg, südöstlich von Paris, im Raum Charente (FR), auf Sizilien, an der oberen Theiß, im Raum Loznica (RS), nahe Riga (LV) sowie in verschiedenen Bereichen des griechischen Raums. An dieser Stelle soll noch das Gräberfeld von Gordìïvka (UA) hervorgehoben werden, das ebenso zu den Regionen mit hoher Dichte gehört. Zwar liegt dieser Fundplatz isoliert und würde nicht in einer reinen Dichteanalyse der Fundplätze auftauchen, er wird hier aber durch 21 bernsteinführende Befunde repräsentiert.

Als höchste Isolinie wurde eine Dichte von mehr als 30 Befunden pro 50-km-Radius bestimmt, die die obersten 1 % der Dichtewerte der Analyse umfasst. Die von dieser Linie umschlossenen Gebiete können als Bereiche mit „höchster Dichte“ beschrieben werden.

Insgesamt können acht verschiedene Cluster gesehen werden, die auch hier in unterschiedlicher Größe anzutreffen sind. Die größten Räume mit so einer hohen Dichte finden sich in Norddänemark, im nördlichen Böhmen um Prag und Mikulovice sowie in der Westslowakei. Weitere kleinere Räume sind in Mykene, auf der Schwäbischen Alb, im westlichen Schleswig-Holstein und nördlich von Salisbury (GB) zu finden.

Diese Kartierung zeigt eine sehr unterschiedliche Verteilung von Fundplätzen in Europa. Teilweise ist dies durch die spezifische geografische Situation gegeben, dennoch lassen sich auf diese Weise Regionen erkennen, in denen Bernstein eine

bedeutendere Rolle gespielt hat als in anderen Räumen. Die Darstellung ist jedoch in dieser Art nur bedingt für die archäologische Interpretation geeignet, da sie das Absolut aller Fundplätze unabhängig von ihrer Datierung darstellt. Es zeigt sich jedoch, dass es sich hierbei nicht um eine gleichmäßige oder graduelle Verbreitung – entsprechend einer „Fall-off-Kurve" (Renfrew 1977, 85-87) – handelt, sondern weitere, soziale Aspekte für diese Verbreitung von Bedeutung sind.

5.4.2.2 Verteilung von Artefaktgruppen

Unterschiedliche Artefaktgruppen lassen sich ebenfalls räumlich betrachten, um eventuell vorhandene Regionen mit sehr diversen oder sehr spezialisierten Inventaren zu definieren. Ebenso bietet sich die Möglichkeit, zu prüfen, ob unterschiedliche Gruppen in Kombination mit anderen vorkommen. Diese Analyse wird auf dem Skalenniveau 1 durchgeführt, da die taphonomischen Typen **VIIIE** und **VIIIF** die Untersuchung verzerren würden.

In einer generellen Kartierung der einzelnen Artefaktgruppen erkennt man, dass es bestimmte Bereiche gibt, in denen einige Gruppen besonders hervorstechen (Abb. 30 und 31). Die Perlen sind generell sehr weit verbreitet, dennoch zeigen sich auch hier bestimmte Regionen. Hervorgehoben seien hier Portugal, das nördliche Wales und Zentralrumänien, die ausschließlich Artefakte dieser Gruppe aufweisen.

Die zweithäufigste Gruppe, die „anderen" Artefakte, die Rohmaterial, aber auch Kompositobjekte beinhalten, finden sich besonders in Regionen mit natürlichem Bernstein, wie im nördlichen Dänemark oder Schleswig-Holstein, aber auch im Baltikum, wo ungelochte Stücke (Form **VIIID** sowie untergeordnete Typen) eine große Rolle spielen.

Mehrfach gelochte Objekte wie Kettenschieber zeigen sich großflächig in Mittel- und Süddeutschland, Böhmen, Okzitanien und Südengland. Kleinräumlichere Verbreitungen finden sich auch im mykenischen oder italienischen Raum. Die Anhänger hingegen zeigen eine eher ungleichmäßige Verbreitung, scheinen sich aber besonders im nordöstlichen Mitteleuropa zu konzentrieren.

Die Scheiben sind deutlich besser räumlich zu fassen. Auffällige Konzentrationen sind im südwestlichen Böhmen und Ungarn erkennbar, einzelne Artefakte sind aber auch in anderen Teilen Europas verbreitet, beispielsweise in Estland, Italien oder Griechenland. Knöpfe sind ähnlich wie die Anhänger weiträumiger verbreitet, sie sind jedoch häufiger im westeuropäischen Raum zu finden. Gruppierungen können in Südengland, Dänemark und Norditalien gesehen werden.

Die selteneren Ringe sind eher sporadisch verteilt, aber auch hier lässt sich ein Fokus auf Böhmen und das westliche Polen feststellen. Die wenigen Figurinen sind ebenfalls sehr unterschiedlich verteilt, Regionen mit höherem Vorkommen sind hier der mykenische Raum und Südengland.

Es zeigt sich, dass es bis zu einem gewissen Grad unterschiedliche regionsspezifische Typen gibt. Diese sind in vielen Fällen auch zeitlich fixiert, da Bernstein in verschiedenen Regionen zu unterschiedlichen Zeiten auftritt, wie im nächsten Abschnitt genauer diskutiert werden soll. So ist das Auftreten der Mehrfachlochungen in Mittel- und Süddeutschland eng mit dem generellen Auftreten von Bernstein in der Mittelbronzezeit Stufe C verbunden, während die Scheiben besonders zum Beginn der Mittelbronzezeit im südwestlichen Böhmen und die Ringe vor allem in der klassischen Aunjetitzer Kultur des nördlichen Böhmens vorkommen. Diese Darstellung zeigt, dass nicht nur eine zeitliche Modeerscheinung existiert, wie dies für bestimmte Typen belegt werden konnte (siehe Abb. 26), sondern zusätzlich auch regionale Unterschiede fassbar sind.

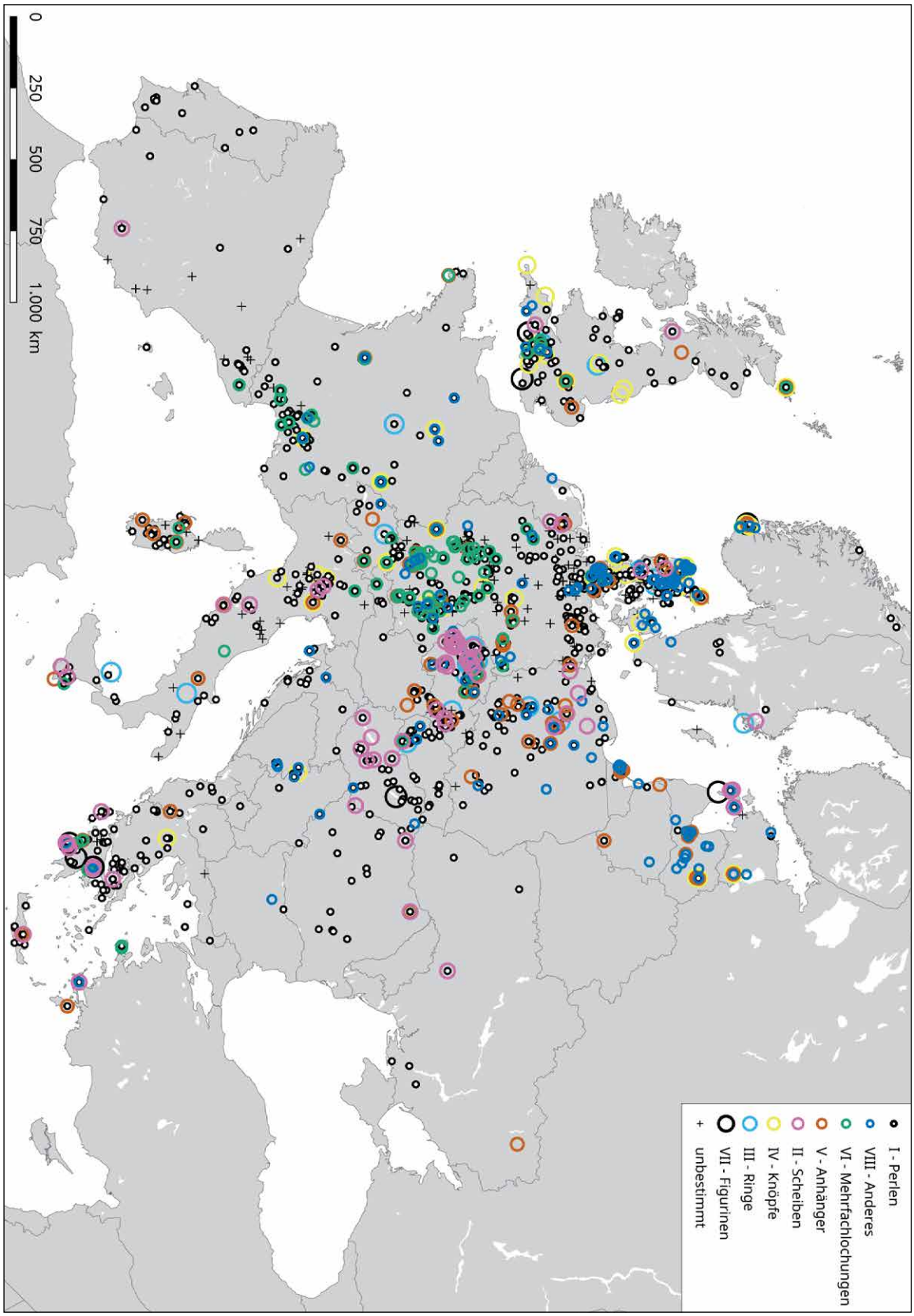


Abbildung 30. Räumliche Verteilung von Artefaktgruppen. Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit sind die Symbole umgekehrt zu ihrer Häufigkeit skaliert.

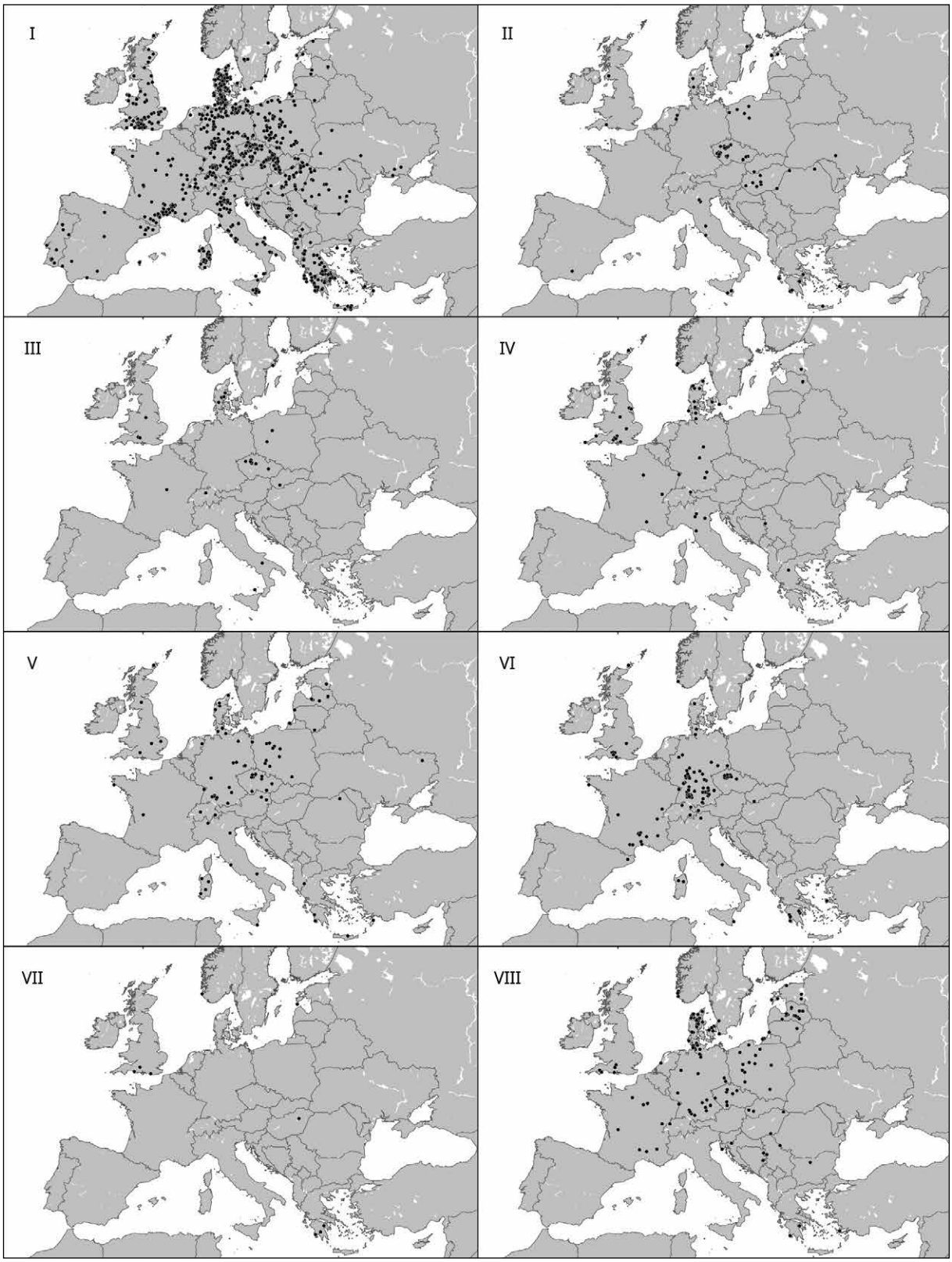


Abbildung 31. Räumliche Verteilung von Artefaktgruppen getrennt nach einzelnen Gruppen: I – Perlen; II – Scheiben; III – Ringe; IV – Knöpfe; V – Anhänger; VI – Mehrfachlochungen; VII – Figurinen; VIII – Anderes.

5.5 Entwicklung der Verbreitung

Zeitliche und räumliche Verbreitung separat zu betrachten, kann einen Einblick in bestimmte Muster geben. Die Kombination der beiden Verteilungen schafft hingegen einen sowohl zeitlichen als auch räumlichen Einblick in die Entwicklung von Regionen, Befunden und Bernsteinartefakten. Entsprechende Zeitscheiben helfen dabei, den großen Zeitraum in einzeln fassbare Abschnitte zu gliedern.

5.5.1 Zeitscheibeneinteilung

Die zusätzliche Einteilung in Zeitscheiben ist sinnvoll, wenn es überregionale Zusammenstellungen gibt, bei denen verschiedene Chronologiesysteme in unterschiedlichen Regionen in Gebrauch sind. Dieses Vorgehen wurde bereits von anderen Autor:innen angewendet: Zu nennen ist hier zunächst die Arbeit von C. du Gardin, die aufgrund des weiten nordmitteleuropäischen Fokus ihrer Arbeit das Problem unterschiedlicher Chronologien auf diese Art löste. Sie teilt die Zeitstufen in regelmäßige Schritte à 400 Jahren ein, in besser datierten Fällen mit zusätzlicher Trennung nach 200 Jahren (du Gardin 1995, 224). C. Stahl verwendet hingegen so gut wie keine Parallelisierung bei ihrer Bearbeitung der zentraleuropäischen Bernsteinfunde, denn die von ihr bearbeiteten Regionen sind chronologisch durch die Stufen der Mitteleuropäischen Bronzezeit nach P. Reinecke beschrieben. Die Funde der Nordischen Bronzezeit werden in das Chronologieschema nicht explizit eingebunden, aber implizit der Mittel- und Spätbronzezeit Süddeutschlands zugewiesen (Stahl 2006, 32).

In der vorliegenden Arbeit werden anhand von Sprüngen in der aoristischen Verteilung (Abb. 25) unterschiedliche Zeitscheiben eingeteilt (Tab. 7). Dies ermöglicht es, die Einteilung dynamisch nach entsprechenden Bernsteinvorkommen vorzunehmen. Viele der definierenden Absätze sind mit Stufen aus einzelnen relativen Chronologiesystemen identisch, da zahlreiche Datierungen mit Hilfe der typologischen Methode gewonnen wurden. Aufgrund der unterschiedlichen Verteilung von Bernsteinartefakten erscheinen daher bestimmte Datierungen, wie z. B. der Beginn der Mittelbronzezeit mit Stufe C nach P. Reinecke als signifikanter Anstieg für eine Menge an Artefakten. Zum besseren Verständnis sind in der Tabelle zusätzlich die relativchronologischen Fixpunkte angegeben.

Diese Zeitscheibeneinteilung soll für alle weiteren Betrachtungen, die eine chronologische Entwicklung nutzen, verwendet werden. Die aoristischen Werte der Analyse nach Zeitscheiben werden dabei anteilig entsprechend der Jahre pro Zeitscheibe berechnet.

Zeitstufe	Absolute Datierung	Chronologische Fixpunkte
I	2200-2000 v. Chr.	Bz A1
II	2000-1700 v. Chr.	Bz A2, Bz A1 (CZ)
III	1700-1500 v. Chr.	Per I, MH III
IV	1500-1300 v. Chr.	Bz C, Per II
V	1300-1050 v. Chr.	Bz D, Per III
VI	1050-800 v. Chr.	Ha B1, Submykenisch (GR)

Tabelle 7. Übersicht der den weiteren Untersuchungen zugrundeliegenden Zeitstufen.

5.5.2 Entwicklung von Befunden und Bernsteinmengen

Mit Hilfe der Zeitstufen lassen sich die Entwicklung der Befundverteilung und die Menge an Bernsteinartefakten nachvollziehen, wodurch sich die Dynamik der Verbreitung zeigt. Für die Befunde wurde dies wieder mit Hilfe einer Kerndichteschätzung durchgeführt, wobei die Kernel entsprechend der summierten aoristischen Wahrscheinlichkeit der Befunde pro Fundplatz gewichtet wurden. In den Karten sind diejenigen Fundplätze dargestellt, die in Summe zu mindestens 50 % in die jeweilige Zeitstufe fallen. Dies soll das Problem umgehen, dass einige Befunde durch die künstlich geschaffenen Zeitstufen trotz relativ genauer Datierung als „nicht wahrscheinlich" in den Karten repräsentiert werden. Fundplätze mit einer Gesamtwahrscheinlichkeit an Befunden von 50 % werden so in beiden aufeinanderfolgenden Karten dargestellt, solche mit Hauptwahrscheinlichkeit in einer jeweiligen Zeitstufe nur in der entsprechenden Karte. Befunde mit geringerer Wahrscheinlichkeit – und daher ungenauerer Datierung wie „bronzezeitlich" – sind als Kreuze dargestellt, da diese die potentielle Menge an Fundplätzen darstellen. Für diese Befunde kann eine Existenz in der jeweils kartierten Zeitstufe nicht ausgeschlossen werden.

Für alle Dichtekarten wurde dasselbe Farbschema verwendet, dessen Maximalwerte dem Mittelwert der maximalen Dichtewerte der unterschiedlichen Zeitstufen entsprechen. Dies ermöglicht eine bessere optische Vergleichbarkeit der einzelnen Kartierungen untereinander. Die zusätzlich eingetragenen Isolinien sind schon in der Gesamtkartierung (Abb. 29) verwendet worden. Dichte und Verteilung der Dichtezentren selbst gestalten sich zwischen den einzelnen Zeitstufen unterschiedlich.

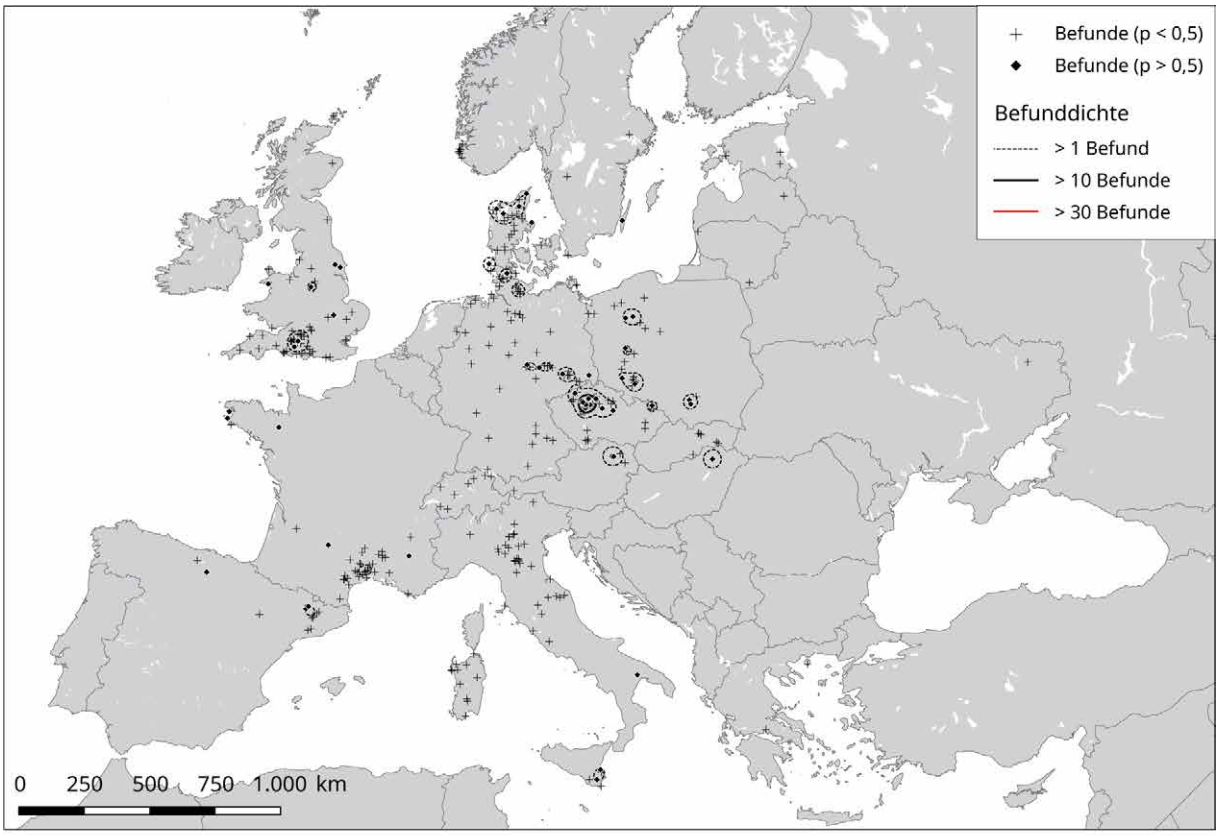
Die Verteilung der Bernsteinartefakte muss nicht zwangsläufig der Verteilung der Befunddichte entsprechen. Diese Diskrepanz kann ein Hinweis auf unterschiedliche soziale Faktoren in der Verwendung des Bernsteins darstellen.

Dargestellt sind die Fundverteilungen in den einzelnen Zeitstufen, wobei die Werte ebenfalls entsprechend der aoristischen Wahrscheinlichkeit der jeweiligen Zeitstufe skaliert sind, um die Unterschiede besser erkennbar zu machen. Es handelt sich hierbei also um aoristisch gewichtete Werte, die nur dann der tatsächlichen Anzahl entsprechen, wenn Fundplätze ausschließlich in eine Zeitstufe fallen. Die Fundplätze wurden farblich unterschiedlich und die Größe der Symbole entsprechend der Fundanzahl skaliert dargestellt. Auch hier wurden für jede Zeitstufe dieselben Parameter in der Darstellung gewählt, um eine bessere Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Zeitstufen zu erreichen.

5.5.2.1 Zeitstufe I (2200-2000 v. Chr.)

Die Zeitstufe I beschreibt die Initialphase der Bernsteinverbreitung in Europa. In dieser Zeit wird eine maximale Dichte von 24,5 Befunden in 50 km Distanz (Abb. 32, oben) erreicht. Die stärkste Konzentration findet sich hierbei im nördlichen Böhmen um Prag, aber auch im westlichen Polen, in Niederösterreich und Ungarn finden sich die ersten kleineren Befundkonzentrationen. Andere Konzentrationen gibt es nur sehr wenige.

Interessant sind die fast linearen Ausläufer nach Nordwesten in den mitteldeutschen Raum und noch Norden durch das westliche Polen. Kleinere Gruppen finden sich ebenfalls im Ursprungsgebiet des Bernsteins, besonders an der Westküste der Kimbrischen Halbinsel, wobei die höchste Dichte hier in Nordjütland gefunden werden kann. Ebenso kommt eine kleinere Gruppe auf Sizilien vor, die



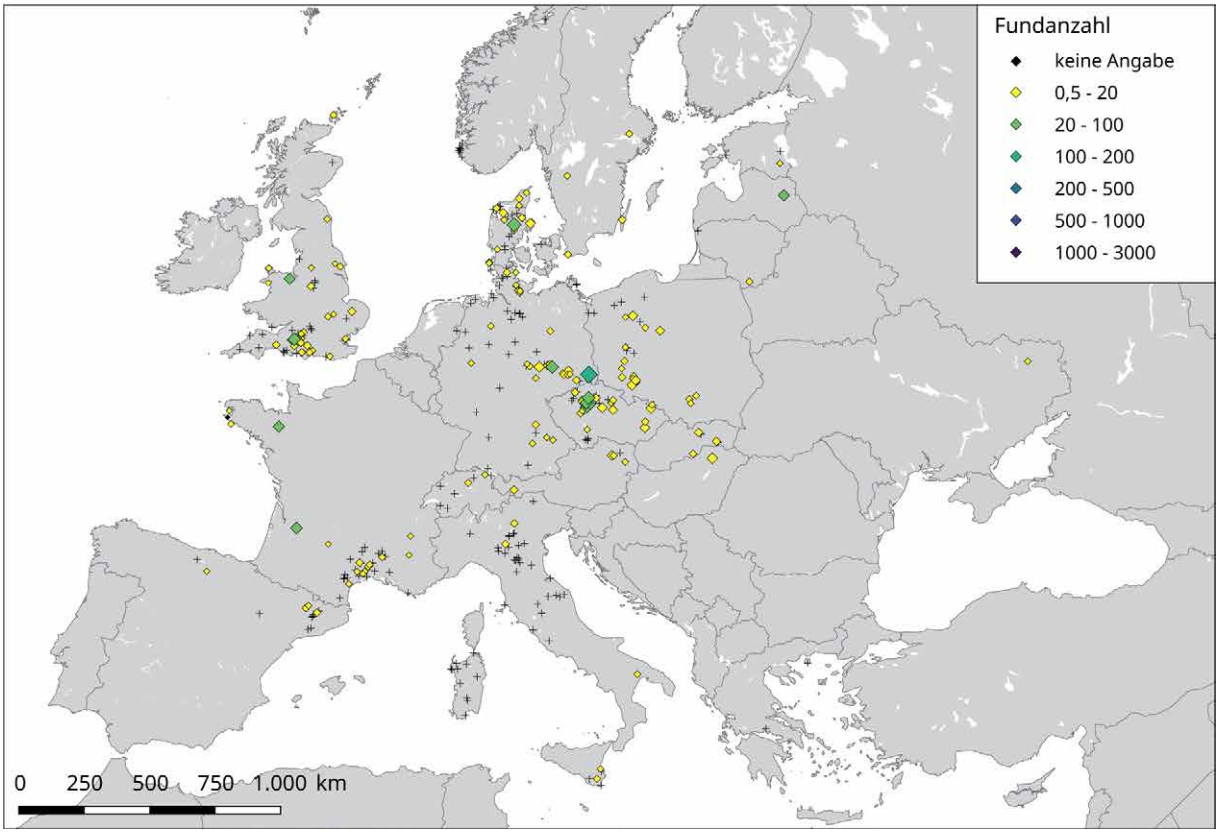


Abbildung 32. Dichteverteilung von Befunden und Funden in Zeitstufe I (2200-2000 v. Chr.). Fundanzahl: Symbole nach aoristischer Anzahl skaliert.

vermutlich auch eine Rolle in der Verteilung von Bernstein nach Nordwesten, nach Katalonien spielt. In Zentral- und Südengland können in dieser Zeit ebenfalls erste Funde gesehen werden, wobei die Dichte dort vor allem auf die größere Menge an schlechter datierten Fundorten zurückzuführen ist. Andere Regionen wie Italien, Südfrankreich oder Deutschland zeichnen sich in dieser Zeitstufe durch ungenau datierte Fundorte aus; die Karte enthält die frühestmöglichen Datierungen dieser Fundplätze.

Die Verteilung der Funde zeigt, dass in dieser Zeitstufe nur geringere Mengen verbreitet sind (Abb. 32, unten). Höhere Konzentrationen lassen sich im Dichtezentrum erkennen, wo in fünf Gräbern mehr als 20 Objekte gefunden wurden. Hervorstechend sind die beiden Gräber des Fundplatzes „Burker Berg“ (Kat. 592, 593) in Sachsen sowie der einzelne Fundplatz von L'Hermitage (Kat. 1556) in der Bretagne, die ohne große Befundzahl eine erstaunliche Anzahl an Bernsteinartefakten besitzen. Diese Phase zeigt die ersten räumlichen Differenzierungen, die jedoch aufgrund der wenigen Datierungen noch nicht ausgereift sind.

5.5.2.2 Zeitstufe II (2000-1700 v. Chr.)

Im Übergang zur Zeitstufe II kommt es zu einem deutlichen Zuwachs an Befunden fast in ganz Europa. Vor allem im Norden Böhmens sowie in Mähren und der westlichen Slowakei nimmt die Befunddichte stark zu (Abb. 33). Hier werden bereits die aufstrebenden Gruppen der Věteřov- und Mad'arovce-Kultur erfasst, die um 1800 v. Chr. beginnen. Nur wenige Regionen zeigen in dieser Zeitstufe einen Rückgang, wie zum Beispiel die Fundplätze in Kleinpolen oder in Katalonien.

Die höchste Dichte an Befunden mit einem absoluten Maximum von bis zu 109 Befunden innerhalb von 50 km weist das nördliche Böhmen mit einer hohen Konzentration um Prag herum auf (Abb. 34, oben), die sich in der vorherigen Zeitstufe bereits andeutet.

Die in der vorigen Zeitstufe bereits erkennbaren Gruppen in Mitteldeutschland, Polen, Ungarn und Niederösterreich breiten sich in dieser Zeitstufe ebenfalls aus, gleichzeitig werden die Lücken dazwischen in Mähren und der westlichen Slowakei gefüllt, wo das Gräberfeld von Jelšovce entsteht. Die Verteilung der Fundplätze in Polen mit linearer Ausrichtung auf die Ostseeküste spricht für die Argumentation M. Ernées, der hier die Verbindung zwischen der bernsteinreichen Danziger Bucht und den Zentren der Aunjetitzer Kultur in Böhmen sieht (Ernée 2017b, 177-178).

Nach Südosten reicht die Verbreitung bis zu den ersten Funden in Rumänien, und auch auf der Peloponnes in Griechenland entstehen Gruppierungen um Pylos und vor allem Mykene. Wenig Veränderung gibt es hingegen in den Ursprungsregionen, außer dass es im Norden Jütlands und auf Sizilien zu einer Festigung der Situation kommt. In England ist ebenfalls ein Zuwachs der Befunde erkennbar, besonders im Raum der Wessex-Kultur. Neu ist in dieser Zeitstufe ein stärkeres Vorkommen in Frankreich, wo sich zum einen in Südfrankreich einige Fundplätze genauer datieren lassen, aber auch im Westen neue Befunde auftauchen. Die vorherigen Fundorte in Katalonien gehören in dieser Zeit zu den schlecht datierten Gruppen. Neu sind die Funde in Norditalien, die zum ersten Mal eine höhere Wahrscheinlichkeit aufweisen.

Die Menge der Artefakte zeigt ebenfalls einen deutlichen Anstieg in dieser Zeitstufe (Abb. 34, unten). Vor allem im Zentrum der Aunjetitzer Kultur in Böhmen werden jetzt hohe Werte erreicht, wo vorher nur eine geringere Menge anzutreffen

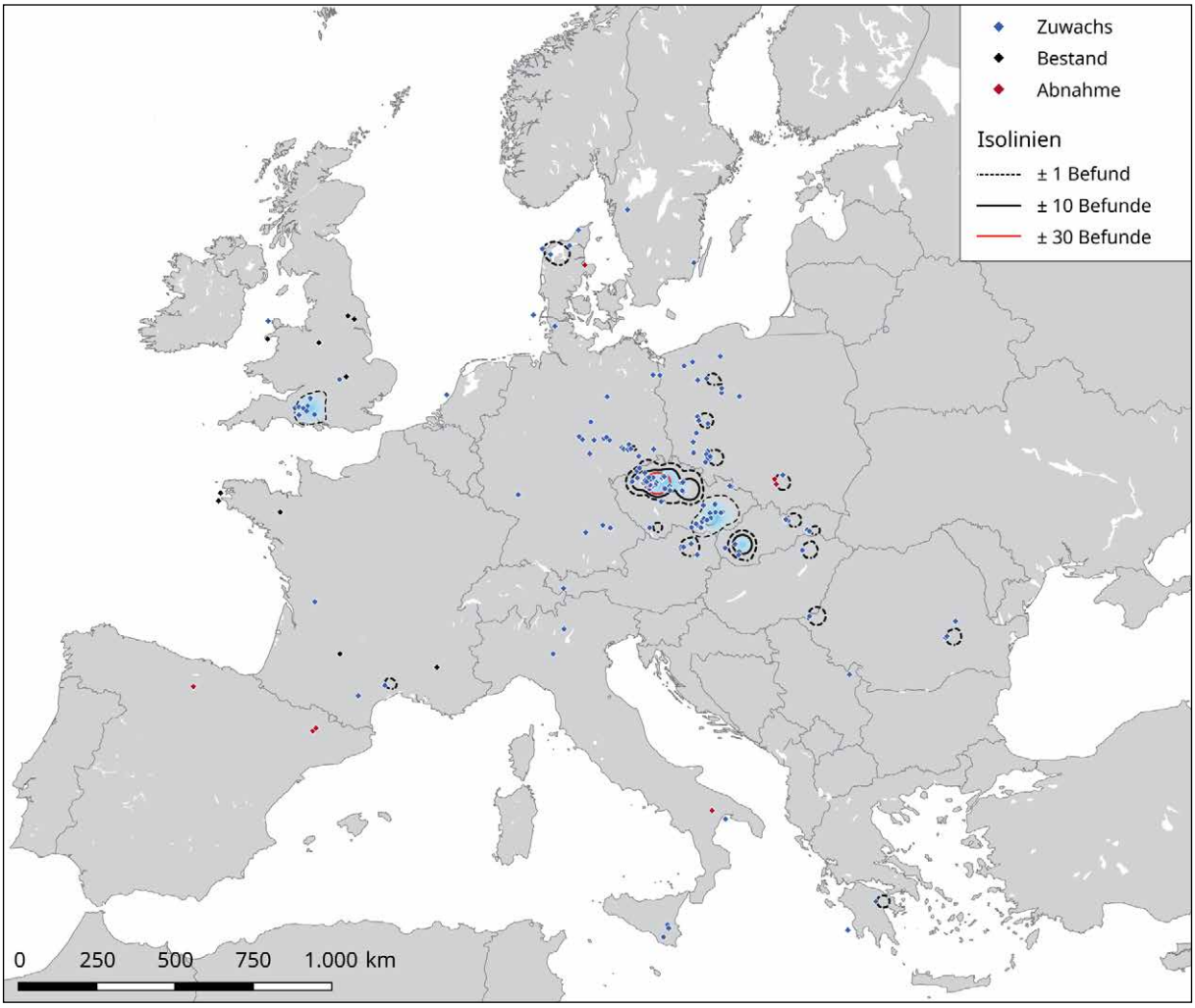


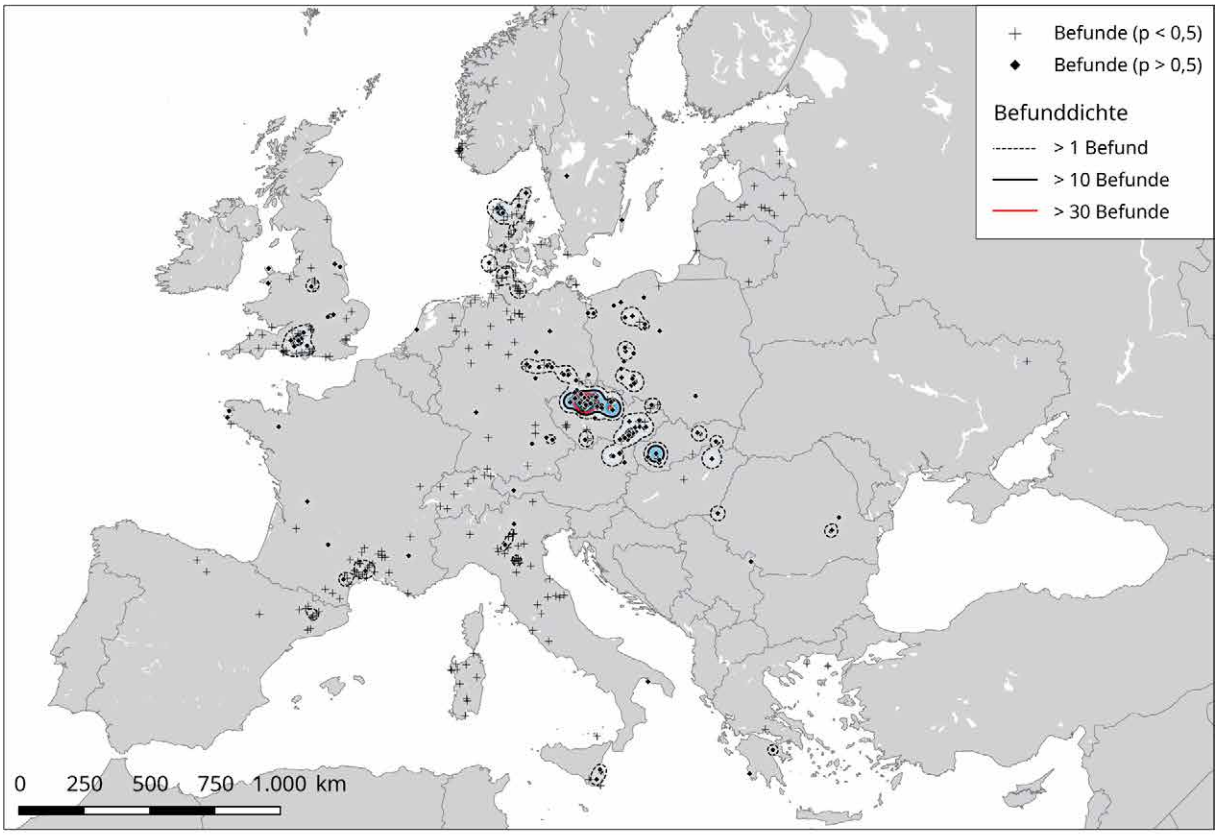
Abbildung 33. Zuwachs und Abnahme an Befunddichte von Zeitstufe I zu II.

war. Hervorzuheben ist das Gräberfeld von Mikulovice, auf dem insgesamt 875 Artefakte dokumentiert wurden. Aber auch im südlichen Böhmen, wo nun erstmals Funde auftreten, werden in Křemže 187 Artefakte für diese Zeit angegeben. Auch das neu entstandene Dichtezentrum in Jelšovce hat bereits eine große Menge an Artefakten zu verzeichnen.

In den Gebieten außerhalb dieser Komplexe werden weniger Objekte entdeckt. Die Menge der Artefakte in L'Hermitage bleibt auf einem ähnlichen Niveau, in Wessex ist jedoch mit dem Anstieg der Befunddichte auch ein Anstieg der Menge an Artefakten zu verzeichnen. In Upton Lovell (GB) werden 126 Objekte gezählt.

5.5.2.3 Zeitstufe III (1700-1500 v. Chr.)

Mit dem Übergang zu Zeitstufe III kommt es zu einer Umorganisation der Befundsituation, sodass nur ein Maximum von 50 Befunden innerhalb des 50-km-Radius beobachtet werden kann (Abb. 35). Mit dem Ende der Aunjetitzer Kultur ist ein massiver Verlust an Befunden im nordböhmischen Raum sowie in den nördlich und nordwestlich angrenzenden Regionen zu erkennen. Auch in Mähren und Niederösterreich kommt es zu einem Rückgang, der jedoch nicht so stark ausfällt wie in Böhmen. Stattdessen erfolgt ein Anstieg der Befunde in Südwestböhmen um die Stadt Pilsen herum sowie in der Westslowakei, wo der stärkste Zuwachs zu



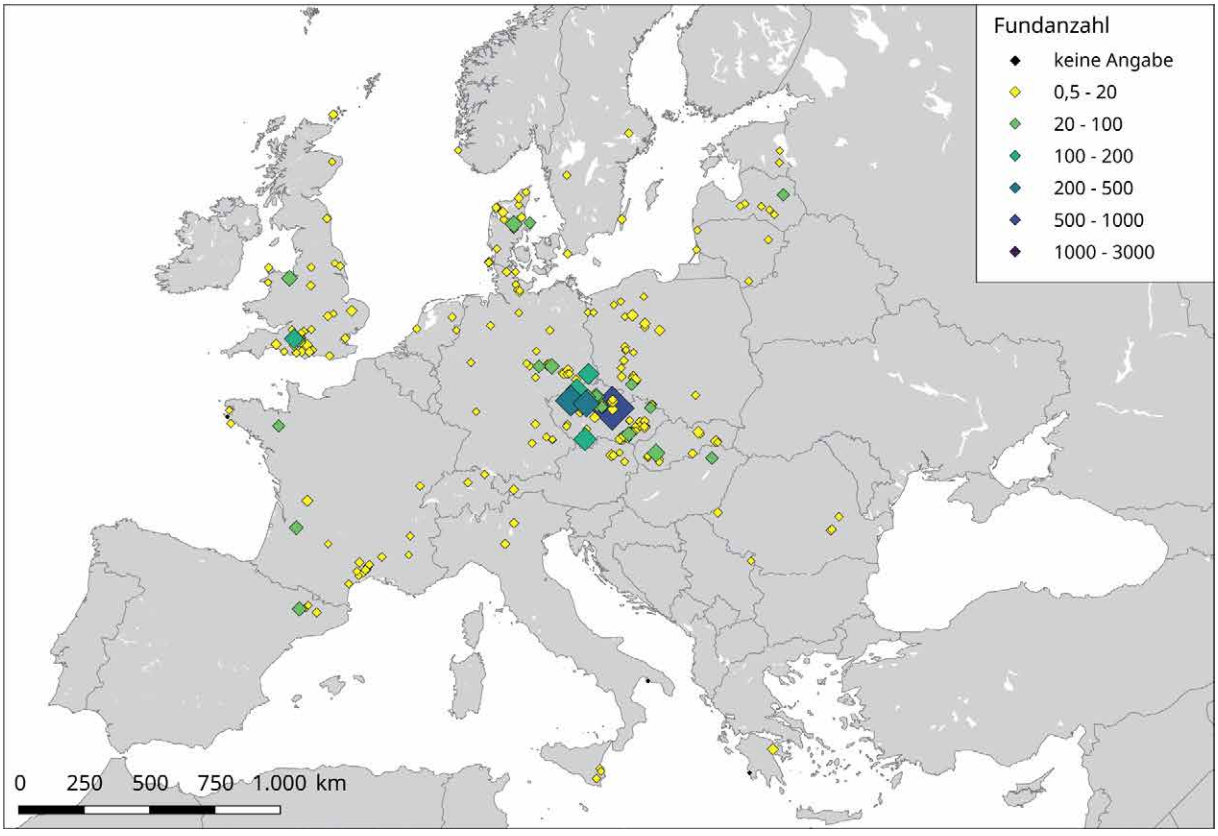


Abbildung 34. Dichteverteilung von Befunden und Funden in Zeitstufe II (2000-1700 v. Chr.). Fundanzahl: Symbole nach aoristischer Anzahl skaliert.

finden ist. Gleichzeitig kommt es zu einem Zuwachs in der ungarischen Tiefebene, in Norditalien und Schleswig-Holstein. Auch in Griechenland, besonders in der Region Argolida mit Mykene im Zentrum, kommt es zu einem deutlichen Anstieg. Der Rückgang im Süden Englands ist im Zusammenhang mit dem Auslaufen von gut datierten Befunden zu sehen. Generell kommt es im Vereinigten Königreich zu einem allgemeinen Rückgang in der Befundzahl.

Das Zentrum der höchsten Befunddichte befindet sich zu der Zeit in der Slowakei im Raum Jelšovce (Abb. 36, oben), der schon in der vorherigen Zeitstufe als Region mit zunehmender Dichte zu erkennen war. Im nördlich angrenzenden Polen sind trotz des Rückgangs einige Fundplätze erhalten geblieben, teilweise treten auch neue, aber in vielen Fällen unsicher datierende Befunde auf, wie zum Beispiel der Fundplatz von Żerniki Górne in Kleinpolen.

Mit dem Beginn der Nordischen Bronzezeit treten auch im westlichen Ursprungsgebiet häufiger Bernsteinartefakte auf. Dabei sind in Nordjütland nur wenige Befunde verzeichnet, während in Schleswig-Holstein deutlich mehr vorkommen. Die Ausbreitung nach Südosten, die sich in der vorherigen Zeitstufe abzeichnet, führt in dieser Zeit zu einer Reihe an Befunden, die sich entlang des Nordwestrandes der Pannonischen Tiefebene in Ungarn erstrecken, während die Funde in Rumänien – außer im Grenzgebiet zu Ungarn und Serbien – deutlich zurück gehen.

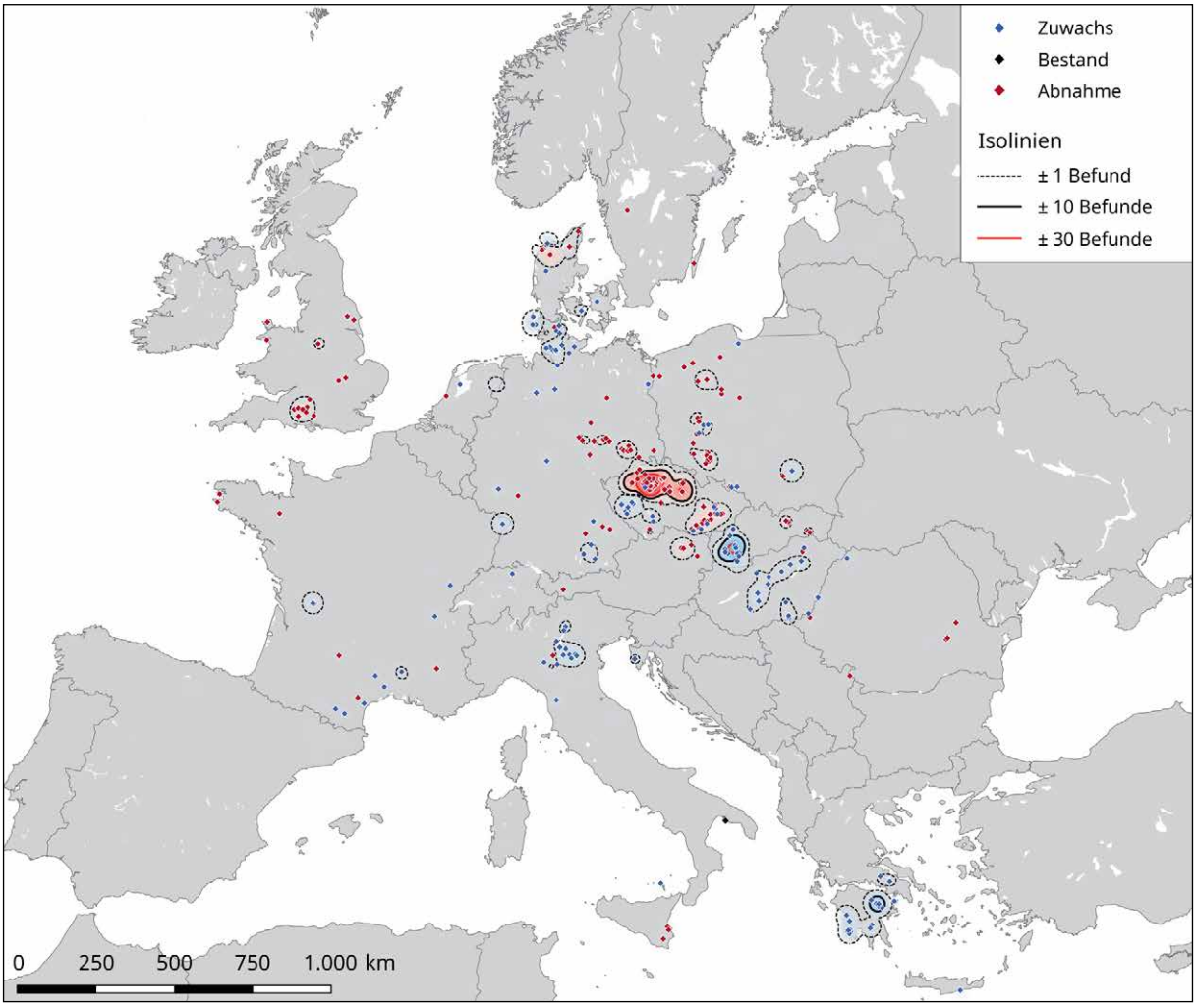


Abbildung 35. Zuwachs und Abnahme an Befunddichte von Zeitstufe II zu III.

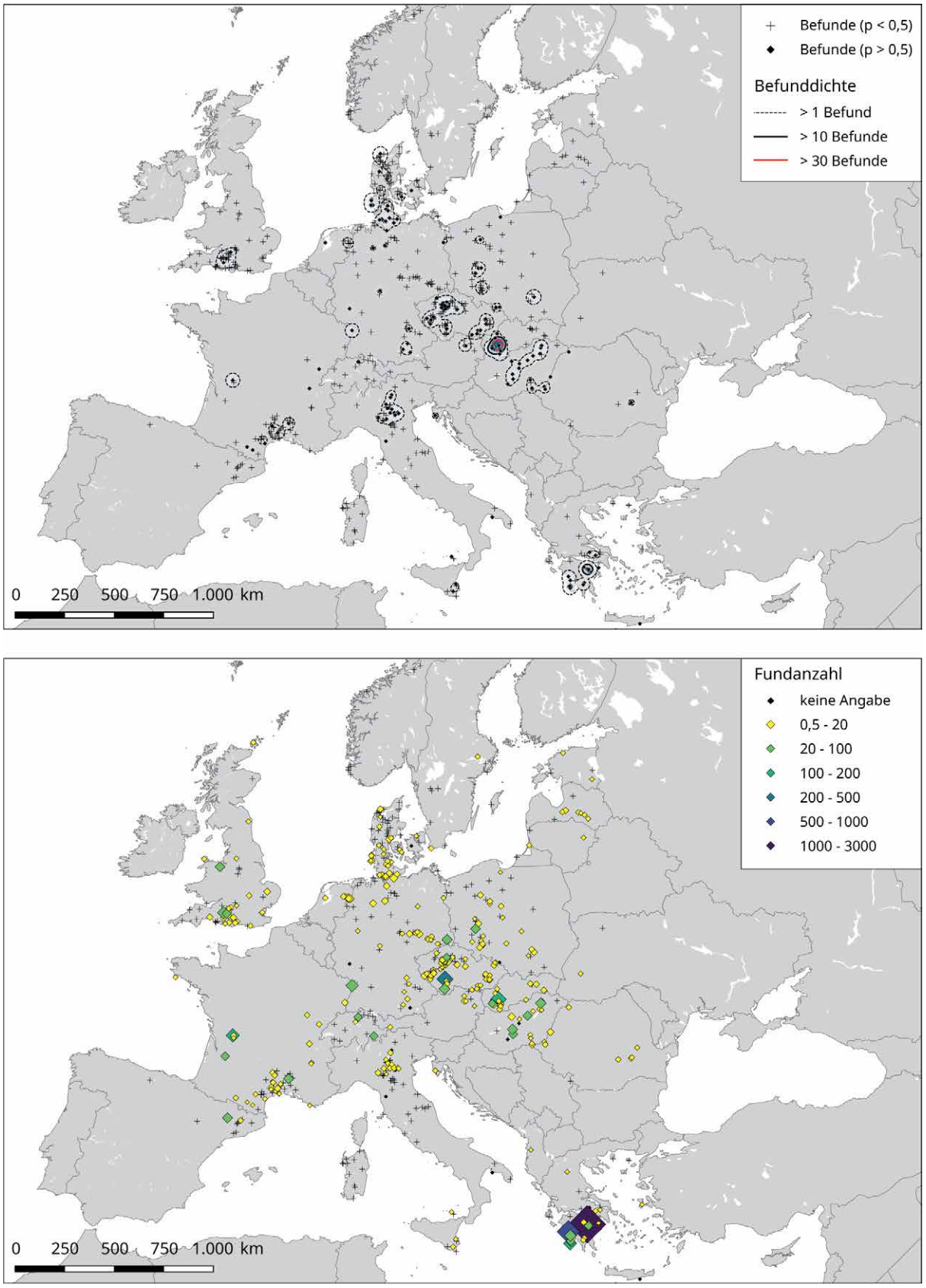


Abbildung 36. Dichteverteilung von Befunden und Funden in Zeitstufe III (1700-1500 v. Chr.). Fundanzahl: Symbole nach aoristischer Anzahl skaliert.

Auch die ersten Konzentrationen, die sich in Pylos und Mykene entwickelt hatten, erhalten in dieser Zeitstufe einen Zuwachs, der dafür sorgt, dass auch in der direkten Umgebung auf der Peloponnes weitere Fundplätze Bernstein aufweisen. Ebenso kommt es in Norditalien zu einer weiteren Ausbreitung von Fundplätzen, während im übrigen Italien nur sehr vereinzelt Artefakte aufgefunden werden.

Im Südwesten Englands bleibt die Dichte etwa gleich, auch wenn hier die ungenau datierbaren und daher nicht präzise einer Zeitstufe zuweisbaren Befunde der Wessex-Kultur vorherrschen. Dahingegen kommt es im Raum der Grand Causses und Aude in Südfrankreich zu mehr Befunden. Im Westen Frankreichs, in den Höhlen von La Rochette, sind nun ebenfalls erstmals Befunde mit Bernstein vorhanden. Neu in dieser Zeit sind auch die Funde im süddeutschen Raum, die mit Beginn der Stufe Bronzezeit B in Bayern sowie im Rheingraben des Elsass auftreten.

Die Fundsituation weicht teilweise deutlich von der Befundverteilung ab (Abb. 36, unten). Das größte Vorkommen in dieser Zeitstufe ist in den mykenischen Schachtgräbern zu finden, mit anteilig 1667 Objekten. Auch die 501 Artefakte im westlich davon gelegenen Kakovatos sind bezeichnend. Zwar erbrachte auch das Gräberfeld von Jelšovce 193 Objekte, doch diese Zahl erscheint im Vergleich zu den Fundmengen von den griechischen Plätzen verschwindend gering.

Hervorstechend sind auch die Fundplätze in der Pannonischen Tiefebene, die ebenfalls teilweise hohe Mengen an Artefakten zeigen. Ferner weisen die neuen Fundplätze von Haguenau im Elsass, La Rochette und Weiningen in der Schweiz hohe Einstiegsmengen auf. In den übrigen Regionen bleiben die Zahlen eher gering. Auf den norddeutschen und dänischen Fundplätzen werden wenige Objekte gefunden; die zur Bronzezeit Stufe B gehörenden Fundplätze in Süddeutschland halten auch nur wenige Objekte vor. Ähnliches lässt sich auch für die norditalienischen Funde beobachten. Die ehemals dominanten böhmischen Fundplätze zeigen in dieser Zeitstufe ebenfalls nur geringe Werte, lediglich in Vliněves werden immerhin noch 65 Objekte gezählt.

5.5.2.4 Zeitstufe IV (1500-1300 v. Chr.)

In Zeitstufe IV kommt es zu einem massiven Zuwachs an Befunden, wobei es jedoch nur wenig Ortskonstanz in den Konzentrationen gibt (Abb. 37). Deutlich zu sehen ist der massive Anstieg in Mitte und Süden Deutschlands, während sich die Befundzahlen in Böhmen, der Westslowakei und Ungarn massiv verringern. In Schleswig-Holstein ist ein Zugewinn an Befunden bei gleichzeitiger Ausbreitung nach Süden zu erkennen.

Im Ägäischen Raum kommt es ebenfalls zu Umstrukturierungen, wo einzelne Verschiebungen in der Dichte zwischen unterschiedlichen Kleinregionen zu sehen sind. Neu ist die Entstehung eines Clusters im Grenzgebiet zwischen Serbien und Bosnien-Herzegowina mit der Belotić-Bela Crkva Kultur. In der Ukraine entsteht in dieser Zeitstufe die erste Phase des Gräberfelds von Gordìivka. Im übrigen Europa kommt es nur zu sehr geringfügigen Änderungen in der Dichte, auch wenn vereinzelt Zuwachs und Abnahme auf Fundplatzebene zu erkennen sind.

Trotz der massiven Ausbreitung von Bernstein in Zeitstufe IV nimmt die Befunddichte selbst auf einen Maximalwert von 42,8 ab (Abb. 38, oben). Der Südwesten Deutschlands weist in dieser Zeit die höchste Dichte auf der Schwäbischen Alb auf, aber auch im Mittelrheingebiet und auf der Fränkischen Alb kommt es zu einer großen Menge an Befunden in dieser Zeitstufe.

Trotz des Rückgangs bleibt im Westen der Slowakei eine kleinere Konzentration bestehen, und auch im südwestlichen Böhmen sind einzelne Gruppierungen

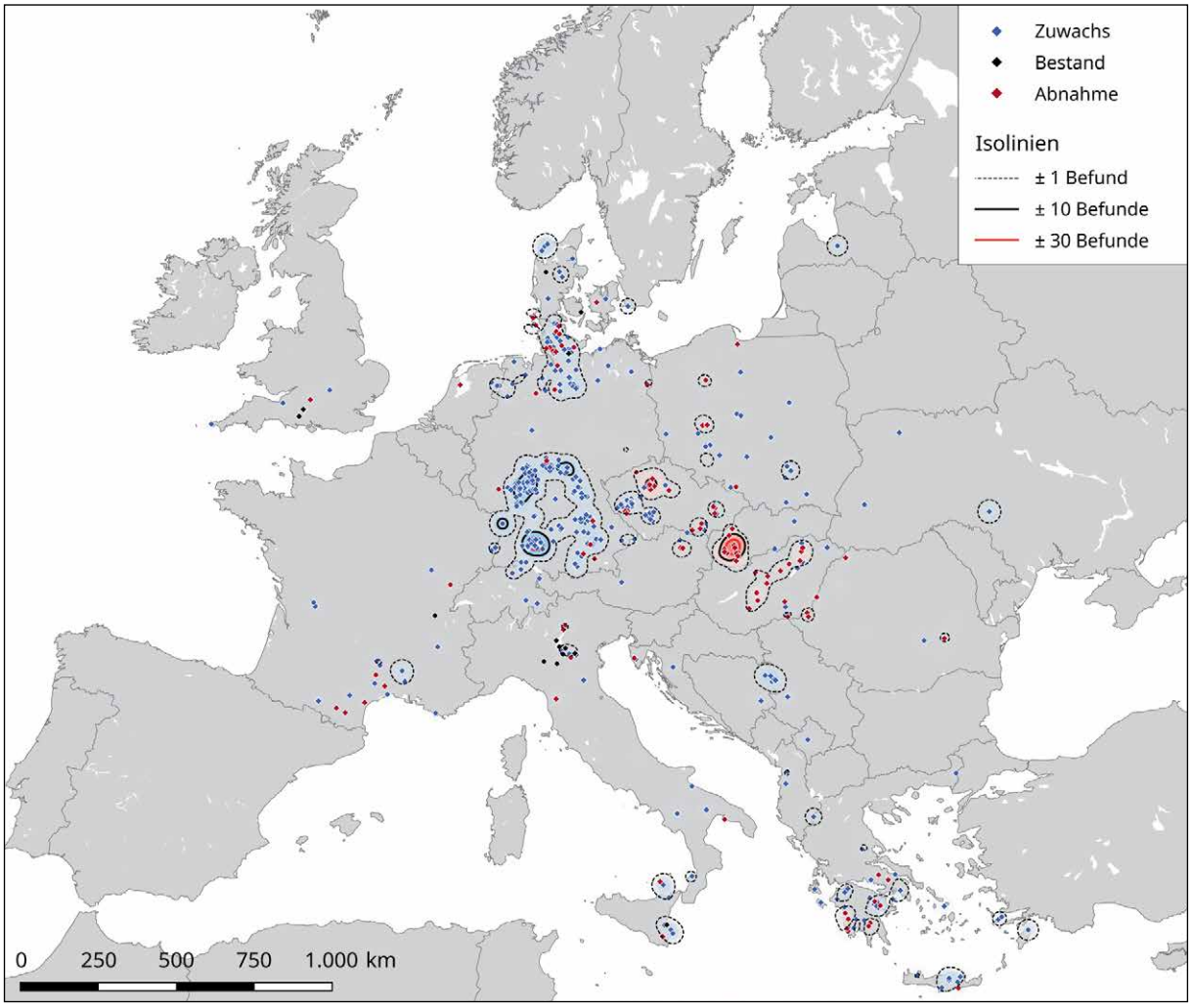
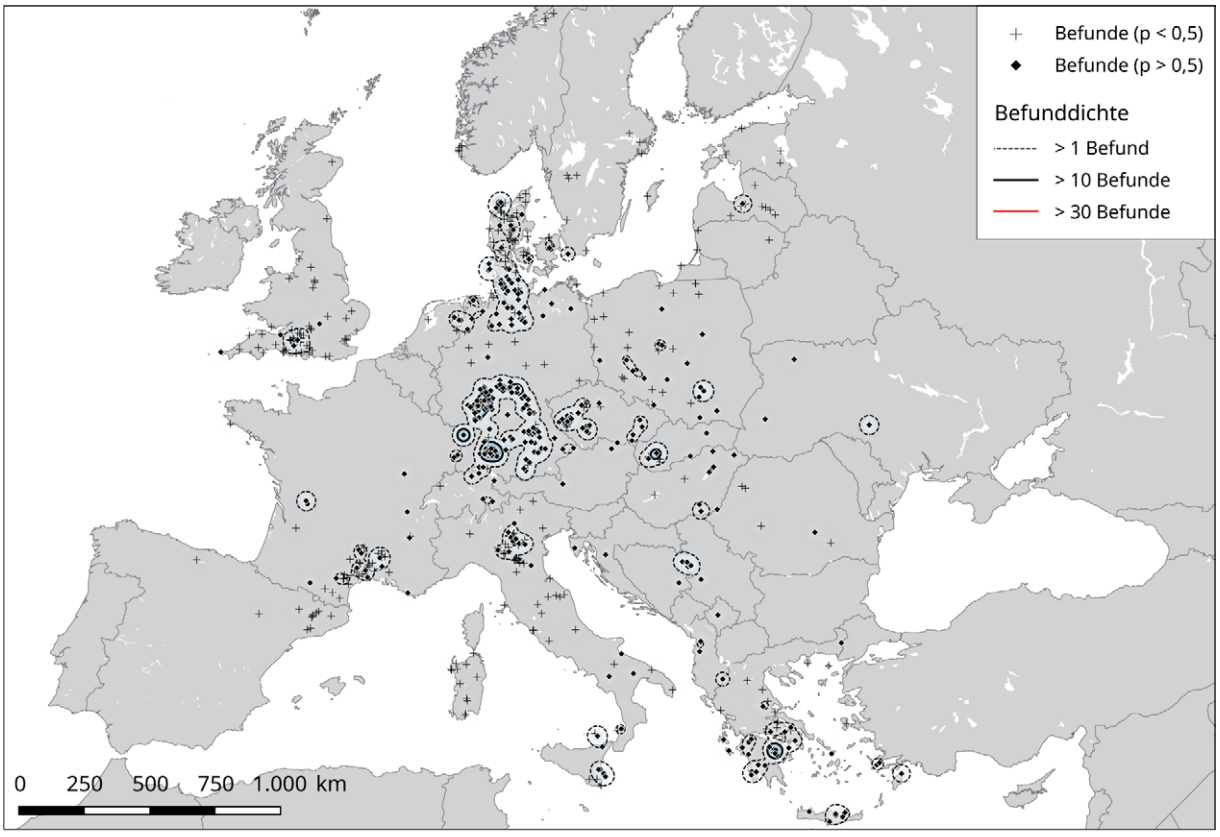


Abbildung 37. Zuwachs und Abnahme an Befunddichte von Zeitstufe III zu IV.

erkennbar. Im restlichen südosteuropäischen Raum sind generell wenig Befunde vorhanden, lediglich im bereits erwähnten Grenzgebiet zwischen Bosnien und Serbien sowie in der Ukraine werden das erste Mal größere Gruppen an Kontexten aufgefunden. Ebenso dehnen sich im norddeutschen Raum Befunde mit Bernstein weiter nach Süden in den niedersächsischen Raum und das Grenzgebiet zwischen den Niederlanden und Deutschland aus. Erstmals werden in dieser Zeit auch besser datierte Befunde in Lettland beschrieben, wo zwar seit Beginn der Bronzezeit einzelne Fundplätze vorhanden sind, die aber bisher nur sehr ungenau datiert wurden.

In den südeuropäischen Gebieten kommt es ebenfalls zur weiteren Ausbreitung von Befunden. Auf den Liparischen Inseln nördlich von Sizilien werden nun Objekte gefunden, im Süden Frankreichs und um die Gruppe von La Rochette im Westen kommen neue Kontexte hinzu. Ebenso sind im mykenischen Raum mehr Befunde verbreitet, die inzwischen auch auf Kreta und bis in den Dodekanes hinein zu finden sind. In Norditalien wie auch im Süden Englands sind weiterhin größere Konzentrationen mit geringer Dichte vorhanden.

Auch bei der Menge an Artefakten kommt es zu Verschiebungen (Abb. 38, unten). Die vormals vorherrschende Stellung Mykenes ist in dieser Zeitstufe verschwunden, sodass insgesamt deutlich weniger Objekte im griechischen Raum zu finden sind. Stattdessen wird nun im Raum der süddeutschen Hügelgräberkultur die absolute Höchstzahl an Objekten gefunden. Das Depot von Ingolstadt



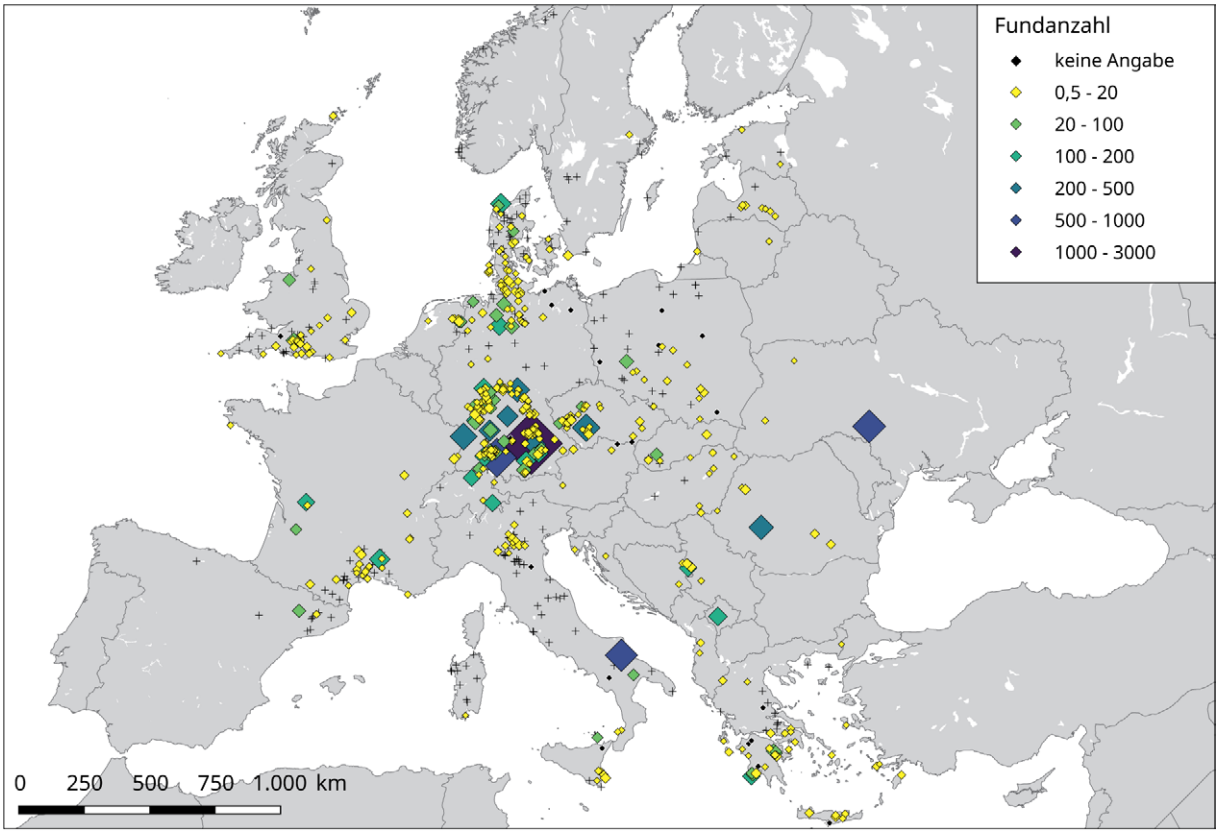


Abbildung 38. Dichteverteilung von Befunden und Funden in Zeitstufe IV (1500-1300 v. Chr.). Fundanzahl: Symbole nach aoristischer Anzahl skaliert.

(Kat. 784) weist insgesamt 2795 Objekte auf, aber auch in Hundersingen (Kat. 778; 956 Objekte), Haguenau (Kat. 1535-1555; 382 Objekte) oder Schwarza (Kat. 983-989; 301 Objekte) werden große Mengen an Bernstein gefunden.

In anderen Teilen Europas werden in dieser Zeitstufe große Mengen an Artefakten auf einzelnen Fundplätzen entdeckt, teilweise in Gebieten, die keine hohen Befunddichten aufweisen. So werden zum Beispiel 637 Objekte auf dem Gräberfeld von Gordìïvka in der Ukraine anteilig zu dieser Zeitstufe gezählt. In Gllarevë im Kosovo sind es 140 Objekte und in Trinitapoli in Italien 606. In Nordeuropa werden ebenfalls deutlich höhere Werte beobachtet, vor allem im Norden Jütlands in Vigsø oder am südlichen Rand des Nordischen Kreises in Niedersachsen. Andere Regionen wie Norditalien, Schleswig-Holstein oder Ungarn besitzen in dieser Zeit deutlich gleichmäßiger verteilte, aber auch geringere Mengen an Objekten.

5.5.2.5 Zeitstufe V (1300-1050 v. Chr.)

Mit dem Übergang zur späten Bronzezeit in Zeitstufe V (1300-1050 v. Chr.) kommt es wieder zu massiven Umstrukturierungen in Europa, die sich hauptsächlich durch einen Rückgang auszeichnen (Abb. 39). Besonders die weite Verbreitung im Süden Deutschlands ist vom generellen Rückgang betroffen, auch wenn einzelne Regionen wie der Raum Nürnberg einen leichten Zuwachs erleben. Auch in der Westslowakei sowie in der vorigen Wachstumsregion im Südwesten Böhmens kommt es zu einem weiteren Rückgang an Befunden. Ähnliches zeigt sich in Norditalien, Süd- und Westfrankreich, Südengland und im Nordwesten Deutschlands, der ebenfalls in der vorherigen Zeitstufe zu den Wachstumsregionen gehörte. Auch im mykenischen Raum kommt es zu Umstrukturierungen, wobei besonders die großen Konzentrationen um Mykene, Heraklion oder Pylos verlieren, während die nördlich anschließenden Regionen wie Ionien und Böotien eine deutliche Zunahme an Befunden aufweisen.

Gleichzeitig zeigen andere Regionen ein starkes Wachstum. Allen voran die Region südöstlich von Paris sowie Mecklenburg-Vorpommern, aber auch auf Sardinien und in Portugal nimmt die Zahl der Befunde zu. Während in Sardinien vor allem die besser datierten Befunde ausschlaggebend sind, tritt im Südwesten der Iberischen Halbinsel zum ersten Mal Bernstein auf. Auch das Gräberfeld von Gordìïvka erhält einen weiteren Zuwachs an Befunden.

In der Gesamtschau kommt es weiterhin zu einem Abfall der Befunddichte, die jetzt nur noch einen Maximalwert von 19 Befunden im 50-km-Radius erreicht (Abb. 40, oben). Durch die Umstrukturierung spielen die ehemals großen Konzentrationen in Süddeutschland nur noch eine geringere Rolle, lediglich die Gruppen im Mittelrheingebiet und der Fränkischen Alb bleiben in Teilen bestehen.

In dieser Zeitstufe sind besonders in Ungarn und Rumänien deutlich mehr Befunde vorhanden, diese sind jedoch eher verteilt als konzentriert anzutreffen. Eine Ausnahme bildet hier das Gräberfeld von Gordìïvka in der Ukraine, das nun seine größte Ausdehnung zeigt. Im Grenzgebiet zwischen Serbien und Bosnien sind trotz des leichten Rückgangs weiterhin hohe Werte zu sehen. Die Region mit der höchsten Dichte findet sich im Norden Frankreichs südöstlich von Paris an der Seine, wo das Gräberfeld von Barbey eine bedeutende Rolle spielt. Ein weiteres Dichtezentrum ist in dieser Zeit in Mecklenburg-Vorpommern zu sehen, wo vorher nur wenige Objekte gefunden wurden.

Trotz der Umstrukturierung in Griechenland bleibt Mykene weiterhin präsent, während nun auch Konzentrationen in Böotien, Ionien und Epirus zu sehen sind. In

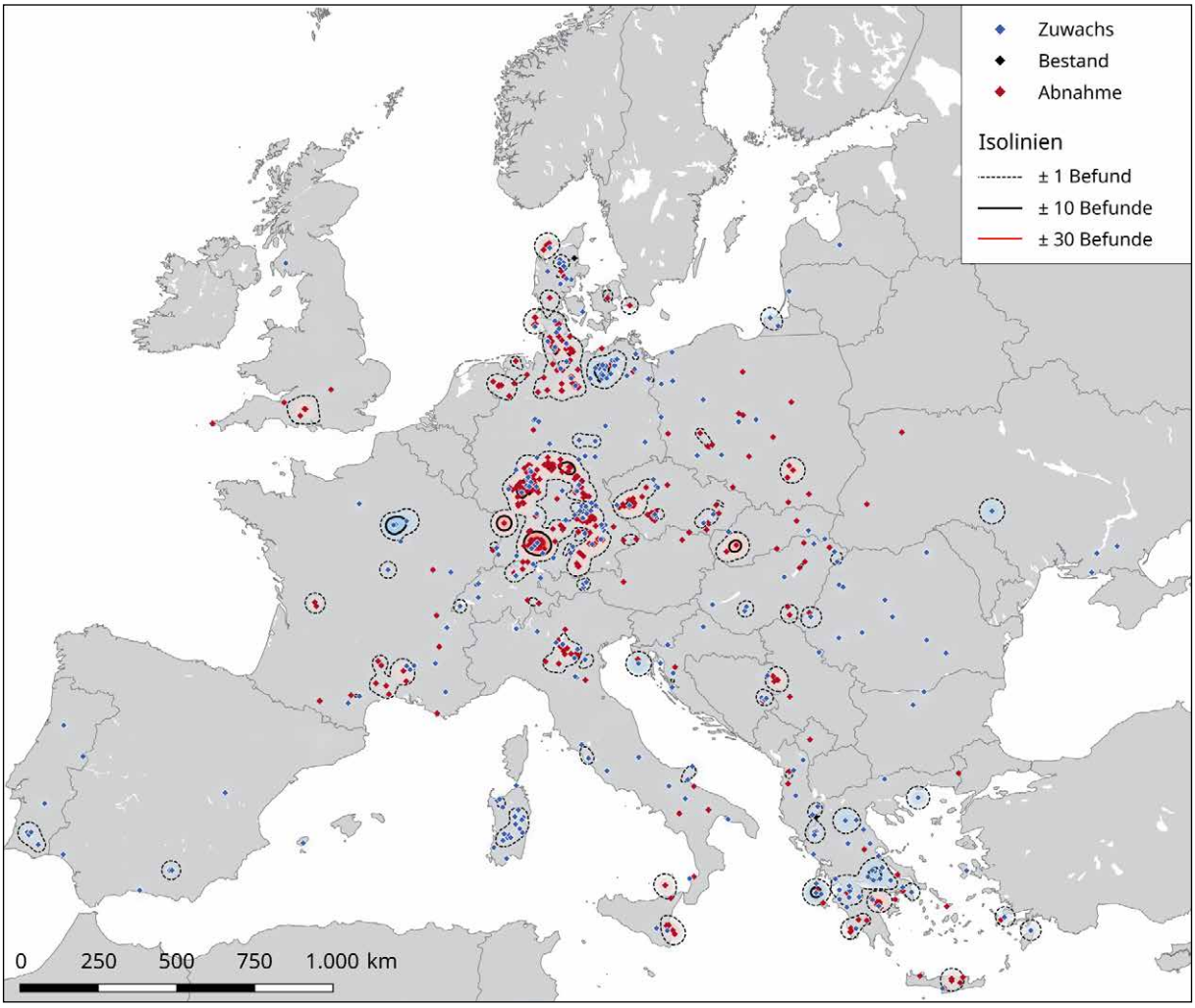


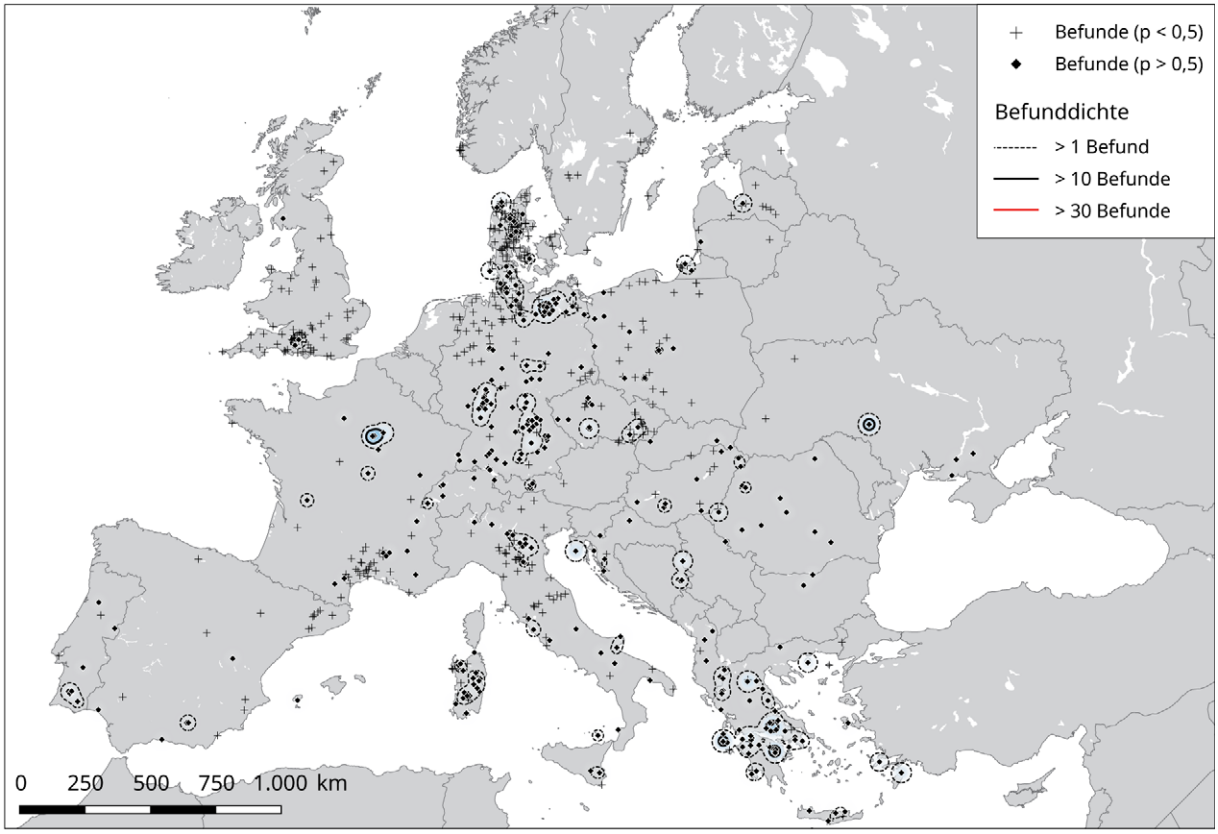
Abbildung 39. Zuwachs und Abnahme an Befunddichte von Zeitstufe IV zu V.

Mittelitalien zeigen sich in dieser Zeit kleinere Gruppen und auf Sardinien kommt es zu vielen Funden, die, wie bereits beschrieben, erstmalig genauer datiert sind. Auch im Südwesten der Iberischen Halbinsel kommen Bernsteinfunde neu hinzu.

Dass es sich hierbei um eine Übergangsphase handelt, erkennt man an den vielen Fundorten mit geringerer Wahrscheinlichkeit. Besonders im Nordwesten Deutschlands, in Polen, Dänemark und Großbritannien sind viele dieser ungenauen Datierungen zu sehen, die auf spätere chronologische Stufen hinweisen.

Ein Blick auf die Objektzahlen (Abb. 40, unten) zeigt, dass es viele einzelne Fundplätze gibt, die sich durch eine große Menge an Objekten auszeichnen. Besonders in Südosteuropa ist dies zu sehen, wo viele Objekte in Horten niedergelegt werden, zum Beispiel in Cioclovina (RO, Kat. 2464), Pötréte (HU, Kat. 2075), Regöly (HU, Kat. 2076) oder Kurd (HU, Kat. 2067). Eine Ausnahme bildet auch hier wieder das Gräberfeld von Gordìïvka, das in dieser Zeitstufe die größte Menge an Bernstein in Europa aufweist. Dagegen sind die hohen Mengen an anteiligen Funden dieser Zeitstellung im westlichen Europa weiterhin in Gräbern zu finden.

Eine Konzentration auf bestimmte Gebiete lässt sich dabei nicht feststellen. Lediglich in Mecklenburg-Vorpommern kommt es in der neu entstandenen Gruppe zu hohen Mengen auf dem Gräberfeld von Friedrichsruhe. In den übrigen Teilen Europas sind immer wieder einzelne Funde zu sehen, die sich eher gleichmäßiger als zentralisiert über die Befunde verteilen.



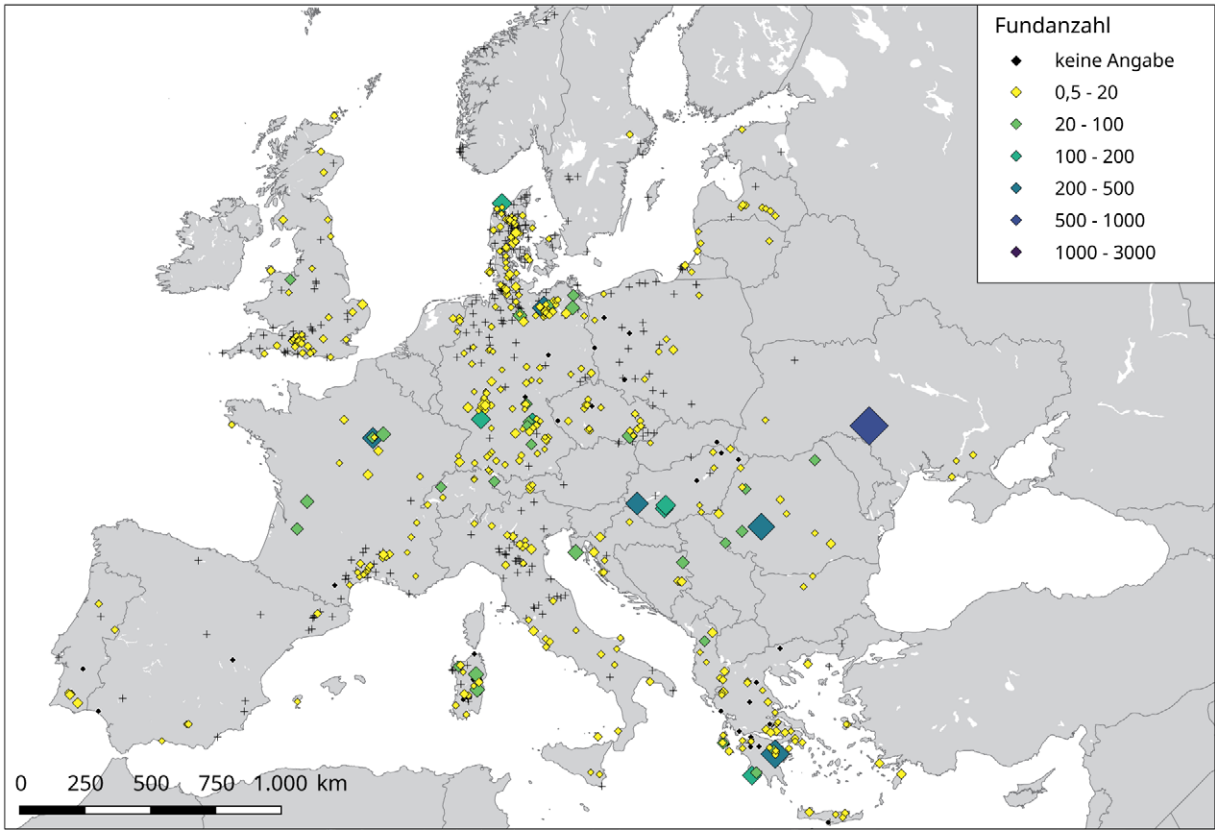


Abbildung 40. Dichteverteilung von Befunden und Funden in Zeitstufe V (1300-1050 v. Chr.). Fundanzahl: Symbole nach aoristischer Anzahl skaliert.

5.5.2.6 Zeitstufe VI (1050-800 v. Chr.)

Mit dem Übergang zur letzten Zeitstufe VI (1050-800 v. Chr.) ist in vielen Regionen ein Rückgang in der Dichte zu erkennen (Abb. 41). Besonders deutlich wird dies in Südeuropa, wo Dichte und Verbreitung massiv abnehmen. Das Ende des Späthelladikums sorgt für einen großen Einbruch in allen Regionen der Ägäis, aber auch in Süditalien, Sardinien und Iberien geht die Dichte stark zurück. Ebenso sind die vorherigen Konzentrationen in Mecklenburg-Vorpommern, Barbey und Gordìïvka zurückgegangen, und auch die kleinere Gruppe am Mittelrhein, die in Zeitstufe V noch existierte, verschwindet.

Als deutliche Zuwachsregionen zeigen sich Dänemark sowie der Norden und Nordwesten Deutschlands. In Mähren entsteht eine kleinere Gruppe und auch Mittelitalien erhält einen leichten Zuwachs. Trotz des allgemeinen Rückgangs in Mittel- und Süddeutschland sind hier auch zahlreiche Fundplätze zu sehen, die in ihrer Menge an Befunden stabil bleiben. Dieses Phänomen findet sich auch im westlichen und zentralen Alpenraum sowie im Süden Frankreichs. In dieser Zeitstufe sinkt die maximale Dichte weiter auf 18 Befunde im Radius von 50 km (Abb. 42, oben). Die Fundplätze beschränken sich in dieser Zeit vor allem auf den zentral-mitteleuropäischen Raum, wozu in diesem Fall Deutschland, das westliche Polen, Tschechien, die Schweiz und Dänemark gehören.

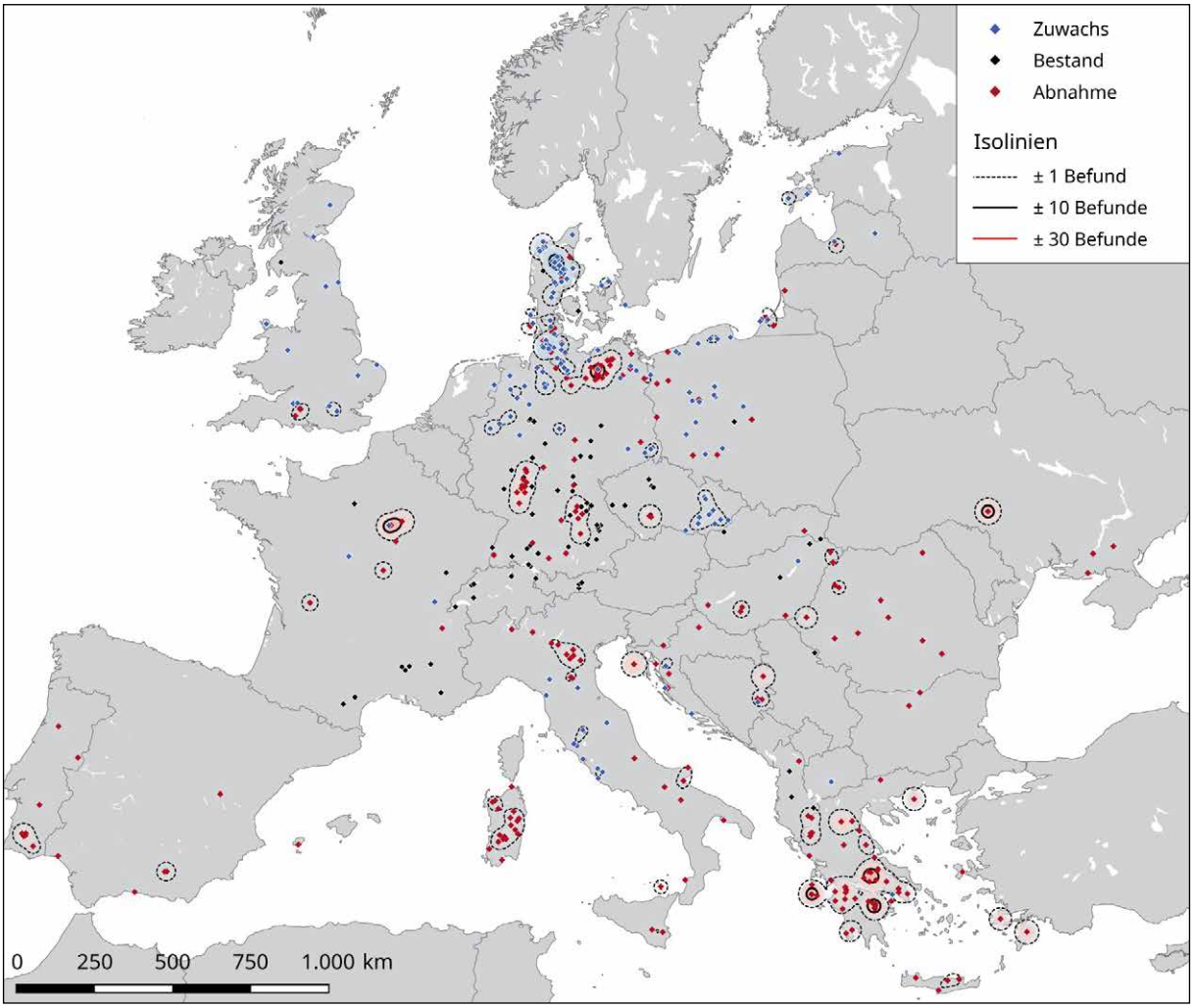
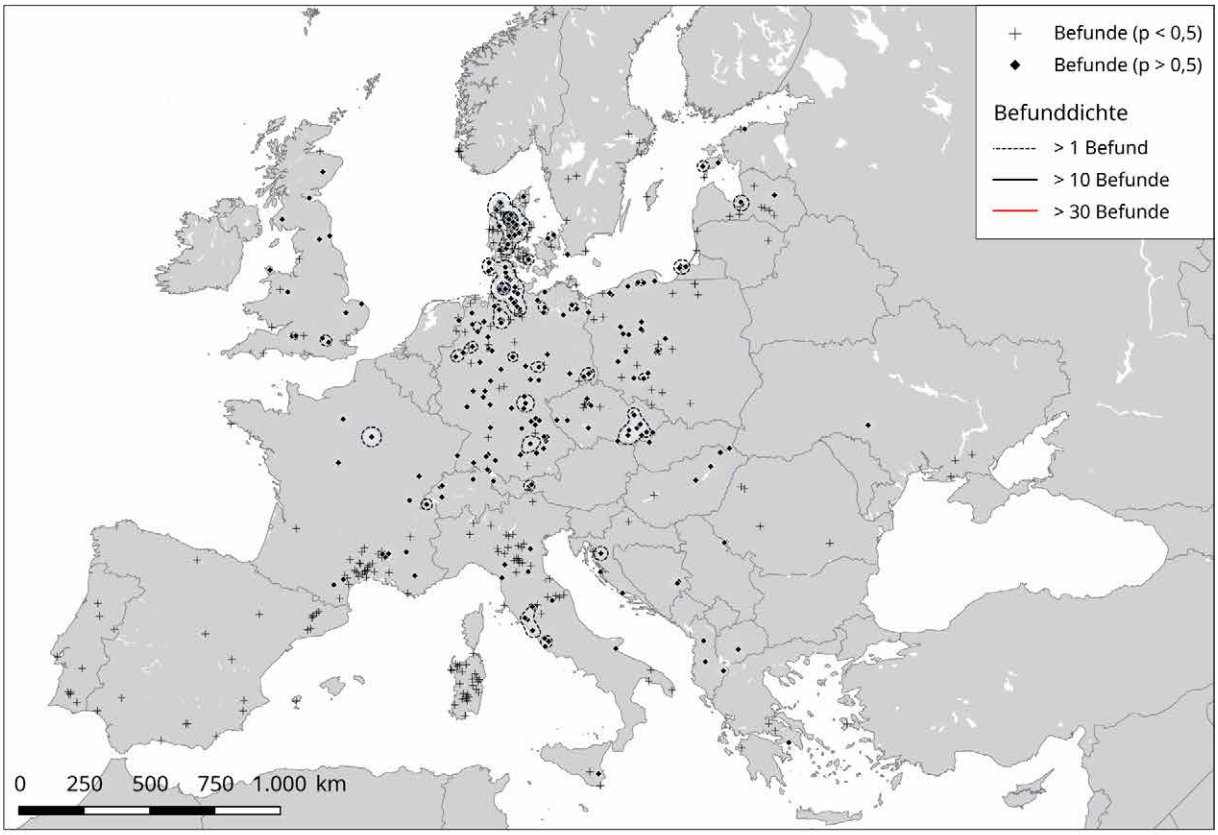


Abbildung 41. Zuwachs und Abnahme an Befunddichte von Zeitstufe V zu VI.



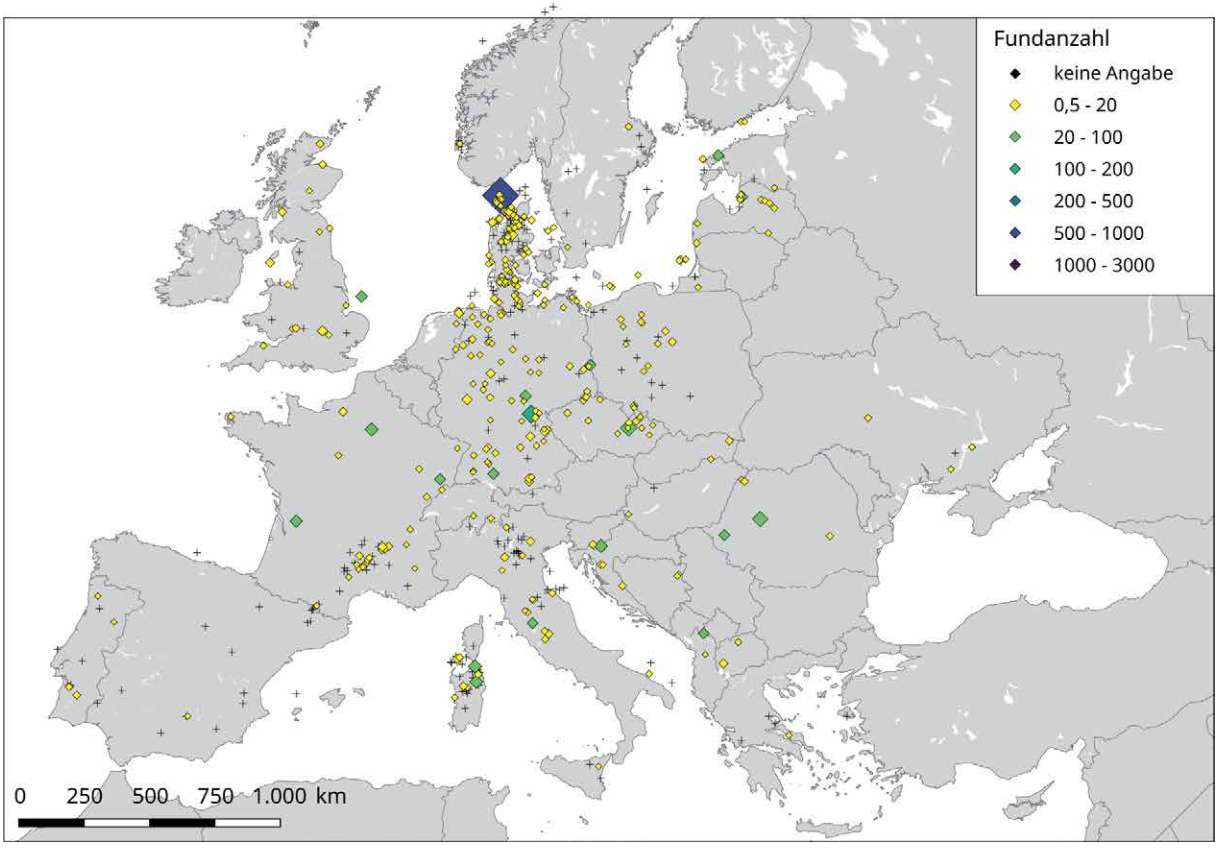


Abbildung 42. Dichteverteilung von Befunden und Funden in Zeitstufe VI (1050-800 v. Chr.). Fundanzahl: Symbole nach aoristischer Anzahl skaliert.

Deutlich sticht die Bedeutung Dänemarks und Schleswig-Holsteins in dieser Zeit hervor, wo sich sehr dichte Fundregionen mit Bernstein finden. Kleinere Gruppen befinden sich verteilt im mitteldeutschen Raum und im Baltikum. Trotz des Rückgangs in der vorherigen Zeitstufe zeigen sich in Mähren neue Befunde, und auch der bereits in der vorherigen Stufe angedeutete Beginn in Mittelitalien weist nun eine deutliche Gruppenbildung in Latium auf. Generell zeigt sich, dass die wenigen Befunde, die in dieser Zeitstufe noch vorhanden sind, nicht konzentriert auftreten, sondern unregelmäßig und weit verteilt über den zentraleuropäischen Raum vorkommen.

In der Fundverteilung setzt sich der Trend der vorangegangenen Zeitstufen weiter fort. In den meisten Fällen handelt es sich bei den Fundplätzen mit größeren Mengen an Bernstein um Horte oder um die auslaufenden Datierungen großer Fundplätze. Eine Ausnahme hiervon stellt die Siedlung Bjerre bei Vigsø (DK) dar, die anteilig 801 Funde dieser Zeitstellung aufweist, was sich durch eine breite Datierung schon in früheren Zeitstufen angedeutet hat. Die Sichtbarkeit von einzelnen Gruppen im Baltikum zeigt sich auch in der Menge an Bernstein, die in dieser Zeit verstärkt auftritt, was besonders für die Westküste Estlands und das zentrale Lettland gilt.

5.6 Dynamiken in der Verbreitung

Die Analyse der Bernsteinverbreitung zeigt, dass wir es mit speziellen Dynamiken in Raum und Zeit im Verlauf der Europäischen Bronzezeit zu tun haben. Einen ersten Anstieg erkennt man mit dem Beginn der Bronzezeit in der Aunjetitzer Kultur. Ein klarer Fokus liegt dabei auf Gräbern als primärem Kontext, in dem Bernstein gefunden wird. Gleichzeitig zeigen sich die Ringe als eine besondere Artefaktgruppe, die in dieser Zeit häufig zu finden sind.

Mit dem Wechsel zur Mittelbronzezeit während Zeitstufe III kommt es zu einer Verschiebung der Konzentration in die Westslowakei mit der entstehenden Mad'arovce-Kultur. Zwar bildet diese die Gruppe mit der höchsten Befunddichte, die größte Menge an Funden wird aber in Mykene und anderen Fundorten auf der Peloponnes beobachtet. Daher stellt sich die Frage, ob das Gräberfeld von Jelšovce im Zusammenhang einer möglichen Stellung der Region als Austauschzentrum zwischen dem bernsteinreichen Norden und den Kulturzentren des mykenischen Griechenlands zu sehen ist.

In der anschließenden Mittelbronzezeit Stufe C lässt sich im süddeutschen Raum schon von einer Art „Hype" sprechen, der in Menge und Verbreitung beobachtet werden kann. Damit verbunden kommt es zu einem Höhepunkt in der Verbreitung von Mehrfachlochungen (in vielen Fällen sogenannte „Kettenschieber"), die auf ein regionales Phänomen hinweisen.

Der Wechsel zur Spätbronzezeit führt zu weniger Bernstein, der in für uns fassbare archäologische Kontexte gerät. Der Rückgang an Befunden mit sowie der Menge an Bernstein scheint einen Bedeutungswechsel anzuzeigen. Dafür spricht auch der Rückgang an Bestattungen als primärem Kontext, der jedoch nicht ausschließlich auf die Einführung der Brandbestattung zurückzuführen ist, bei gleichzeitigem Erscheinen von Hortfunden, besonders in Südosteuropa. Die Gräberfelder von Gordìïvka (UA) und Barbey (FR) mit ihren vielen Befunden und großen Menge an Artefakten zeigen jedoch, dass es sich bei dem Rückgang nicht um ein paneuropäisches Phänomen handelt.

Zum Ende des betrachteten Zeitraums kommt es zu einem weiteren Rückgang der Mengen an Artefakten, auch wenn dieser nicht mehr so deutlich ausfällt, wie in den vorherigen Zeitstufen. Der in dieser Zeit hohe Anteil von Siedlungsfunden sowie Artefakten aus der Gruppe der „Anderen Objekte", bei denen es sich nun insbesondere um Rohmaterialien handelt, bremst den beobachteten Rückgang. Bemerkenswert ist, dass diese Dynamik vor allem im Ursprungsgebiet des Bernsteins im Norden Jütlands stattfindet. Hier scheint nach dem deutlichen Rückgang zum Ende der Mitteleuropäischen Bronzezeit und dem nachfolgenden Übergang zur Hallstattzeit ein weiterer Wechsel in der Bedeutung des Bernsteins stattzufinden. Mit Beginn des 8. Jahrhunderts v. Chr. kommt es in Norditalien zu einem neuerlichen Interesse an Bernstein, was im Folgenden zu einem großen Austausch mit neuem Formenreichtum im adriatischen Raum führt (Palavestra und Krstić 2006, 44). Die noch bis ins 5. Jahrhundert v. Chr. laufenden Datierungen von entsprechenden Funden im dänischen Raum scheinen genau diese Art des wachsenden „neuerlichen Interesses" abzubilden.

In der Gesamtschau zeigt sich, dass mit den hier beobachteten Phänomenen in der Verbreitung und den modischen Wechseln der Formen verschiedene regional unterschiedliche Bedeutungen und Herangehensweisen an das Material „Bernstein" erkennbar sind. Diese Umstände bergen das Potential für eine netzwerkanalytische Betrachtung der Verbreitung, da entsprechende Übereinstimmungen in unterschiedlichen räumlichen Gebieten einen Hinweis auf höhere Kontakte darstellen können.

6 Bernsteinnetzwerke

Die Kartierungen der unterschiedlichen Gruppen sowie die Entwicklung der Verteilung zwischen den Zeitscheiben zeigen eine deutliche Dynamik innerhalb des Verbreitungsvorgangs. Eine Netzwerkanalyse hat daher das Potential zu untersuchen, ob innerhalb dieser Dynamik auch Formen des Kontakts zwischen einzelnen Regionen fassbar sind.

Zunächst soll daher ein Überblick über die Methodik der Netzwerkanalyse und ihre Verwendung innerhalb der Archäologie gegeben werden, um diese Arbeit in die aktuelle Forschung einzugliedern. Anschließend wird der Ablauf der Netzwerkerstellung mit ihren Grundannahmen dargelegt und schließlich die so entwickelten Netzwerke in ihrer Struktur analysiert.

6.1 Grundlagen der Netzwerkanalyse

Die Netzwerkanalyse ist besonders in den letzten Jahren verstärkt in die Methodik der Archäologie eingezogen, wird aber in anderen Disziplinen schon seit geraumer Zeit verwendet. Vor allem die Soziologie war führend in der Entwicklung der Methode, deren Grundlagen auf Überlegungen von Georg Simmel Ende des 19. Jahrhunderts zurück gingen. Dieser sah die Wechselwirkung zwischen Menschen als eigentlichen Gegenstand der Soziologie und rückte die Analyse dieser Beziehungen in den Fokus der Wissenschaft (Jansen 2006, 37). Daher wird dort auch von *Akteuren* und *Beziehungen/Relationen* als Teilen des Netzwerks gesprochen (Newman 2010, 36).

Als erste Analyse eines soziologischen Netzwerks als solches wird die Untersuchung von Freundschaften zwischen Schulkindern von Jacob Moreno betrachtet, der die Beziehungen zwischen den einzelnen Kindern im Jahr 1933 in Form eines – so von ihm bezeichneten – „Soziogramms" darstellte (Newman 2010, 36-37). Dies ist die erste Abbildung von Akteuren und ihren Relationen in Form eines Netzwerks. Grundlegende graphentheoretische Untersuchungen und Methoden sind in der Mathematik jedoch schon deutlich länger bekannt (Peeples 2019, 454).

Die Entwicklung der Netzwerkanalyse als eigenständige Methodik innerhalb der Soziologie begann erst in den 1970er Jahren (Jansen 2006, 37), dennoch wird dort der Ursprung dieser „Network Science" gesehen (Brandes u. a. 2013, 3). Auch in der Geografie wurden in den 1960er Jahren erste Analysen getätigt, die sich aus der mathematischen Graphentheorie ableiteten. Später wurde dort auch das Prinzip der *Zentralität* entwickelt, das wiederum in die Soziologie eingeführt wurde (Griffith 2011, 345).

Andere Disziplinen, die heute die Netzwerkanalyse verwenden, haben diese meist in den 1990er oder 2000er Jahren übernommen, auch wenn entsprechende Konzepte schon früher bekannt waren (siehe Bascompte 2007, 486). Heute findet man die Methodik in der Physik (Newman 2008), Biologie (Bascompte 2007), Medizin (Luke und Harris 2007), Wirtschaft (Knoke 2012), Informatik (Brandes und Erlebach 2005) oder der Archäologie (Collar u. a. 2015).

Die hohe interdisziplinäre Zusammenarbeit spiegelt sich final in der Etablierung der seit 2013 herausgegebenen Zeitschrift „Network Science" (siehe Brandes u. a. 2013) und in der reichhaltigen Palette an unterschiedlichen Analyseverfahren wider.

6.1.1 Theoretische Grundlagen

Grundlegend stellt sich ein Netzwerk als eine Abstraktion eines Systems dar (Newman 2010, 2), das in Form von Entitäten und deren Verbindung dargestellt wird. Diese beiden Komponenten ergeben das Netzwerk.

Die einzelnen Entitäten werden je nach Disziplin unterschiedlich bezeichnet: In der Soziologie werden diese häufig als *Akteure*, in Informatik und Mathematik hingegen als *Knoten* bezeichnet. Je nach Anwendungsgebiet können unterschiedliche Entitäten einen Knoten darstellen. In der Soziologie sind dies meist Personen oder Personengruppen, in der Informatik einzelne Computer oder Webseiten, in der Archäologie können dies Befunde, Fundplätze oder Artefakte sein.

Die Verbindungen werden als *Relationen* (Soziologie) oder *Kanten* (Mathematik) bezeichnet. Diese können je nach Disziplin wiederum andere Dinge darstellen. Innerhalb einer Personengruppe in der Soziologie sind dies unterschiedliche Arten der Interaktion, wie Freundschaften, Briefaustausch, Bekanntschaften und andere. Innerhalb von infrastrukturellen Netzwerken können Straßen, Fluglinien oder Wasserleitungen als Beispiele für Verbindungen genannt werden. Die Zielsetzung der Untersuchung bestimmt dabei, welche Art von Verbindung als Relation innerhalb eines Netzwerkes untersucht werden soll.

6.1.1.1 Netzwerkdarstellungen

Entitäten und Verbindungen ergeben zusammen das *Netzwerk*, das im mathematischen Kontext auch als *Graph* bezeichnet wird, weshalb diese beiden Begriffe auch synonym verwendet werden (Collar u. a. 2015, 22). Dabei stellt ein *Graph* nur eine Visualisierungsform eines Netzwerkes dar (Abb. 43). Andere Formen sind die *Adjazenzmatrix* und die *Dyadische Tabelle*.

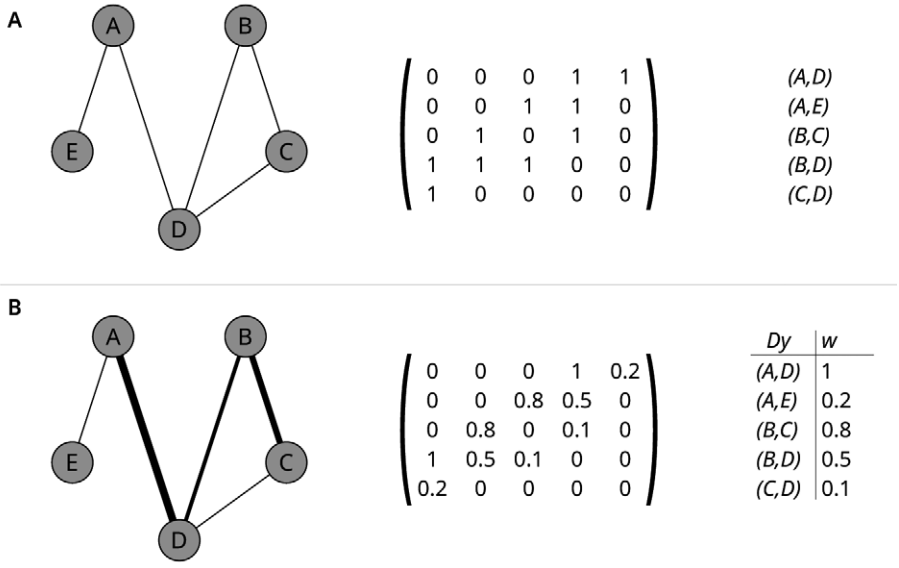


Abbildung 43. Unterschiedliche Darstellungsformen eines ungerichteten Netzwerks als Graph, Adjazenzmatrix und Dyadische Tabelle: A) ungewichtetes Netzwerk, B) gewichtetes Netzwerk.

In der Adjazenzmatrix wird eine Verbindung zwischen unterschiedlichen Knoten als Zelle der Tabelle dargestellt. Sofern eine Verbindung existiert, wird dies mit dem binären Wert 1 dargestellt, einer fehlenden Verbindung wird der Wert 0 zugewiesen. In der Dyadischen Tabelle wird hingegen jedes verbundene Knotenpaar (*Dyade*) aufgelistet. Dies ist die allgemeine Darstellungsform eines *ungerichteten* und *ungewichteten* Netzwerkes (Abb. 43, A).

Gewichtete Netzwerke erhalten zusätzliche Beschreibungen ihrer Verbindungen durch ihre Bedeutung, Kapazität oder anderen Eigenschaften, die für die Struktur des Netzwerks von Relevanz sind. Eine häufige Darstellung im Graph sind unterschiedlich dicke Kanten, die Verwendung von nicht-binären Werten in der Adjazenzmatrix und die Erweiterung der Dyadischen Tabelle um eine weitere Spalte (Abb. 43, B).

Die bisherigen Netzwerke stellen sich als ungerichtet dar, was eine Wirkung der Verbindung in beide Richtungen beschreibt. *Gerichtete Netzwerke* haben Verbindungen, die nur einseitig von einem Knoten zu einem anderen verlaufen können. Da diese Form der Netzwerke nicht in dieser Arbeit behandelt wird, soll sie nicht weiter thematisiert werden.

Weitere Erscheinungsformen von Netzwerken sind unter anderem Bipartie-Netzwerke, Hypergraphen sowie die Unterscheidung zwischen planaren und nichtplanaren Netzwerken (siehe Newman 2010, 122-133). Da auch diese Erscheinungsformen in der vorliegenden Analyse keine weitere Rolle spielen, sollen sie nicht weiter beschrieben werden.

6.1.1.2 Netzwerkmaße

Die Darstellung der Verhältnisse zwischen unterschiedlichen Entitäten bildet den ersten Schritt zur Analyse. Um aber die Entwicklung eines Netzwerks zu beschreiben, es mit anderen Netzwerken zu vergleichen oder die Bedeutung von unterschiedlichen Knoten innerhalb des Netzwerks zu erkennen, können unterschiedliche Netzwerkmaße verwendet werden. Diese betreffen sowohl das gesamte Netzwerk als auch die Bedeutung einzelner Akteure im Vergleich zu anderen.

Allgemeine Netzwerkmaße

Zu diesen Maßen gehört der *Alpha-Index*, der den Grad der Konnektivität bestimmt (Haggett und Chorley 1969, 35). Dabei wird die Anzahl der beobachteten Maschen in Relation zur Gesamtmenge aller möglichen Maschen betrachtet. Eine Masche bezeichnet dabei einen geschlossenen „Ring" (engl. *circuit*) zwischen drei oder mehr Knoten. Ein weiteres Maß ist der *Beta-Index*, der das Verhältnis zwischen Knoten und Kanten eines Netzwerks betrachtet und somit als Maß für die Komplexität des Netzwerks gilt (Haggett und Chorley 1969, 33). Weitere Maße sind zum Beispiel die *Dispersion* oder die *Erreichbarkeit* (Haggett und Chorley 1969, 41; siehe auch Shimbel 1953).

Zentralitäten

Um die Bedeutung von Knoten innerhalb des Netzwerks zu vergleichen, wird deren *Zentralität* beschrieben (Peeples 2019, 457). Grundlegend werden drei unterschiedliche Maße genannt, die erstmals zusammenfassend von Linton C. Freeman formuliert wurden (Freeman 1978). Diese werden *Degree*, *Closeness* und *Betweenness* genannt.

Die *Degree*-Zentralität definiert sich dabei durch die Anzahl an Kanten, die mit einem Knoten verbunden sind (Freeman 1978, 219; Collar u. a. 2015, 20). Dieses Maß ist sehr basal und stellt die Menge des Einflusses dar, die ein Knoten innerhalb des Netzwerks hat. In dieser Darstellung sind Knoten mit geringer *Degree*-Zentralität abhängig von Knoten mit hoher Zentralität im Sinne einer Informationsübermittlung im Netzwerk (Freeman 1978, 219). Daher wird dieses Maß als Grundlage für weitere Analysen, wie die Identifikation von Kern- und Randzentren innerhalb einer *Core-Periphery*-Analyse verwendet (z. B. Cwaliński 2020, 147; Cwaliński 2023, 329).

Die *Closeness*-Zentralität wird durch die Erreichbarkeit eines Knotens innerhalb des Netzwerks auf Basis der kürzesten Pfade bezeichnet (Stephenson und Zelen 1989, 3). Je einfacher ein Knoten erreichbar ist, desto höher ist seine *Closeness*-Zentralität (Freeman 1978, 225; Collar u. a. 2015, 19). Sie wird daher auch als Indikator dafür gesehen, wie schnell ein Knoten Informationen innerhalb des Netzwerks verbreiten kann (Newman 2005, 40) und wie unabhängig diese in Bezug auf die Informationsbereitstellung durch andere Knoten ist (Wasserman und Faust 1994, 183). Jedoch scheint dieses Maß nur selten innerhalb der Archäologie angewendet zu werden.

Im Gegensatz dazu wird die *Betweenness*-Zentralität sehr häufig verwendet. Diese wird dadurch definiert, wie oft ein Knoten innerhalb eines kürzesten Pfads zwischen unterschiedlichen Knoten auftritt (Freeman 1978, 221). Sie stellt damit die „relative Prominenz" eines Knotens dar (Peeples 2019, 457), die oft mit der Möglichkeit zur Kontrolle zwischen unterschiedlichen Teilen des Netzwerks in Verbindung gebracht wird (Freeman 1978, 224; Collar u. a. 2015, 17-18).

Closeness und *Betweenness* wurden bereits wiederholt kritisiert (Stephenson und Zelen 1989; Brandes und Fleischer 2005; Newman 2005), da diese nur auf Basis der kürzesten Pfade berechnet werden, was nicht immer der Realität entspricht. So ist es gut möglich, dass besondere Informationen vor anderen Akteuren im Netzwerk verborgen werden, sodass erstere erst auf Umwegen letztere erreichen, wodurch besonders bei großen Netzwerken nicht alle Prozesse beobachtet werden können (Stephenson und Zelen 1989, 3). Daher wurden zwei verbesserte Zentra-

litätsmaße entwickelt, die alle Verbindungen zusätzlich zu den kürzesten Pfaden in einem Netzwerk zwischen zwei Knoten berücksichtigen.

Das entsprechende Pendant zur *(Shortest Path) Closeness* nach L.C. Freeman wird als *Information*-Zentralität (Stephenson und Zelen 1989) oder *Current-Flow-Closeness* (Brandes und Fleischer 2005) bezeichnet. Ebenso wird die erweiterte Version der *(Shortest Path) Betweenness* nach L.C. Freeman als *Random-Walk-Betweenness* (Newman 2005) oder entsprechend *Current-Flow-Betweenness* (Brandes und Fleischer 2005) bezeichnet.

6.1.1.3 Longitudinale Netzwerke als Konzept

Eine weitere Form der Analyse bildet die sogenannte „longitudinale Netzwerkanalyse", auch „Längsschnittstudie" genannt. Dabei wird ein Netzwerk über einen längeren Zeitraum untersucht, um dessen Entwicklung zu beschreiben (Newman 2010, 49); sie bildet somit eine Erweiterung der klassischen Netzwerkanalyse, die als „Querschnittsstudie" betrachtet werden kann. Daher ist das wichtigste Merkmal einer longitudinalen Netzwerkstudie die wiederholte Messung unterschiedlicher Werte im Netzwerk über einen längeren Zeitraum (Duxbury 2023, 3). Die generelle Grundannahme ist dabei, dass sich Netzwerke in einem Stadium konstanter Änderung befinden, in dem neue Kanten und Knoten diesem im Laufe der Zeit hinzugefügt werden (Flossdorf und Jentsch 2021, 451).

Ursprungs- und Hauptanwendungsgebiete der longitudinalen Netzwerkanalyse sind die Medizin und die Psychologie, da für diese Fächer langfristige Studien von essentieller Wichtigkeit sind (siehe Duxbury 2023, 14). Viele Studien, auch in jüngster Vergangenheit, entstammen diesen Disziplinen (z. B. Lee u. a. 2011; Preston u. a. 2016; Vu u. a. 2017; Curtiss u. a. 2018; Yu und Mahendran 2021).

Gleichzeitig wird diese Art der Analyse in der Soziologie angewandt, wo die longitudinale Netzwerkanalyse lange als „Heiliger Gral der Netzwerkforschung" angesehen wurde (McCulloh und Carley 2011, 3). Seit dieser Zeit sind auch in der Soziologie unterschiedliche Studien zur Entwicklung sozialer Gruppen entstanden (z. B. Snijders und Baerveldt 2003; Sijtsema u. a. 2010; Rambaran u. a. 2019), wobei mit dem Aufstieg von Sozialen Medien im Web 2.0 (Facebook, Twitter, Instagram, ...) die longitudinale Analyse einen weiteren Schub erhalten hat. Die Flut an mit Zeitstempeln versehenen Interaktionen und Relationen zwischen einzeln fassbaren Akteuren und das automatisierte „Mining" dieser digitalen Daten schafft es, völlig neue Einblicke in die soziale Dynamik des 21. Jahrhunderts zu geben (z. B. Brandtzæg 2012; Wang u. a. 2021).

6.1.2 Anwendungen in der Archäologie

Wie in anderen Disziplinen reichen die ersten Untersuchungen archäologischer Phänomene in den Zeitraum der Entstehung der Netzwerkanalyse zurück. Bereits früh in den 1960er Jahren vereinzelt angewandt, erlebte diese mit Beginn der 2000er Jahre einen Boom (Collar u. a. 2015), wie dies auch in anderen Disziplinen der Fall war (s. o.). Dies zeigt sich nicht nur in einem massiven Anstieg an Publikationen zu theoretischen und angewandten Themen der Netzwerkanalyse (Collar u. a. 2015, 2; Brughmans und Peeples 2017), sondern auch in der Etablierung der Konferenzserie „The Connected Past" seit 2012 und der Herausgabe des „Journal of Historic Network Research" seit 2017.

Unterschiedliche bibliometrische Untersuchungen sowie zentrale Reviewartikel netzwerkanalytischer Studien geben einen guten Überblick über die unter-

schiedlichen Anwendungen der Netzwerkanalyse innerhalb der Archäologie (siehe Collar u. a. 2015; Brughmans und Peeples 2017; Peeples 2019). Von Interesse sind dabei die unterschiedlichen Ansätze zur Erstellung von Netzwerken, die das hohe Potential der Netzwerkanalyse für die Archäologie beschreiben.

So gibt es verschiedene Diskussionen um die Beziehungen zwischen einzelnen Fundplätzen auf Basis ihrer Entfernung mit Hilfe von *Proximal-Point*-Analysen, bei denen eine festgelegte Anzahl an Nachbarn verbunden wird, die in nächster Distanz zu finden sind (Broodbank 1993; Broodbank 2000), dem *Relative Neighborhood Graph*, bei dem nur der jeweils nächste relative Nachbar verbunden ist (Jiménez und Chapman 2002; Jiménez-Badillo 2012), oder einem *Maximum-Distance-Network*, bei dem jeder Knoten mit jedem anderen innerhalb einer definierten Distanz verbunden wird (Rivers u. a. 2013; Evans 2018). Aber auch andere geografisch basierte Ansätze, wie Sichtbarkeit (Brughmans u. a. 2014; Bernardini und Peeples 2017) oder Gravitation von Fundplätzen (Knappett u. a. 2008), werden verwendet.

Ein weiterer großer Diskussionspunkt ist die Verwendung von unterschiedlichen Artefakten und deren Verbreitung als Indikator für Kontakte. Zu diesem Zweck werden beispielsweise Verbindungen auf Basis von Herkunftsbestimmungen verschiedener Objekte gezogen (z. B. chemische Zusammensetzung von Keramik bei Wesley Bernardini [2007], Quellen von Obsidian bei Mark Golitko und Gary M. Feinman [2015]), Präsenz und Absenz von Objekten untersucht (z. B. 31 unterschiedliche Artefakte auf 71 Fundplätzen bei Søren M. Sindbæk [2007], Präsenz gleicher Keramikstile und Begräbnissitten bei Koji Mizoguchi [2009]) sowie die Ähnlichkeiten in Inventaren (z. B. Furholt 2012; Mills u. a. 2013; Östborn und Gerding 2014; Cwaliński 2020) oder die Stilistik von Objekten (Verzierungen auf Bronzeobjekten bei B. Jennings [2016], Motive der Linearbandkeramik bei Erich Claßen [2007]) verwendet.

Obwohl die Archäologie in vielen Fällen über zeitlich aufgelöste Daten verfügt, werden diese selten als longitudinale Netzwerke aufgefasst oder behandelt. Bei Barbara J. Mills u. a. (2018) wird die longitudinale Analyse als „Dynamische Netzwerkanalyse" bezeichnet, während Raffaella Da Vela von einer „longitudinalen Analyse" spricht (Da Vela 2017; Da Vela 2019).

Das Konzept von zeitlich aufeinanderfolgenden Netzwerken ist kein neues in der Archäologie. Bereits M. Golitko und G.M. Feinman (2015) beschreiben die Entwicklung der Obisidiannetzwerke in Mittelamerika in sechs unterschiedlichen Zeitstufen und vergleichen deren Werte. Auch in aktuellen Fallstudien zu Netzwerken in der Archäologie werden zeitlich aufeinander folgende Netzwerke beschrieben und verglichen. Jacob HollandLulewicz und Amanda D. Roberts Thompson (2022) beschreiben ebenfalls eine Entwicklung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Perioden in Dekoration und Magerung von Keramik in den südlichen Appalachen, und M. Cwaliński beschreibt unterschiedliche Zeitstufen der Bernsteinverbreitung auf dem Balkan (Cwaliński 2020) und im zirkumadriatischen Raum (Cwaliński 2023).

Trotz der hier beschriebenen beispielhaften Studien wird dieser Form der Analyse und dem Beitrag durch die Archäologie bei der Weiterentwicklung weiterhin ein hohes Potential zugeschrieben (Peeples 2019, 483).

Bernstein selbst wurde, wie eben bereits erwähnt, in jüngster Zeit netzwerkanalytisch bearbeitet. So untersuchte M. Cwaliński in seiner Arbeit die Verbreitung des Bernsteins auf dem Balkan. Dabei wurden unterschiedliche lokale Gruppen als Knoten gebildet und diese durch die Ähnlichkeit ihrer jeweiligen Inventare zueinander in Verbindung gesetzt (Cwaliński 2020, 147-160). Zur Bestimmung der

Ähnlichkeit wurde der Jaccard-Koeffizient verwendet, der die gewichteten Kanten des Netzwerks beschreibt. Zur Netzwerkanalyse wurden unterschiedliche Maße wie die Dichte, die *Betweenness*-Zentralität sowie eine *Core-Periphery*-Analyse durchgeführt (ebd., 147). So konnte die Dynamik des Bernsteins und ihre Entwicklung in der Balkanregion beschrieben werden.

In seiner im Jahr 2023 vorgelegten Dissertation wird die Analyse auf den zirkumadriatischen Raum erweitert sowie das *gemittelte Kreuzprodukt* als Ähnlichkeitsmaß verwendet (Cwaliński 2023, 371), das dem Ružička-Index (siehe Kap. 6.2.2.2) entspricht. Auch in dieser Arbeit werden Dichte, *Betweenness*-Zentralität und *Core-Periphery*-Analysen der einzelnen Netzwerke durchgeführt.

Die vorliegende Arbeit soll sich in die bereits beschriebenen Studien eingliedern, indem sie die Beziehungen unterschiedlicher Teile Europas auf Basis ihres Kontaktpotentials auf Grundlage ihrer Bernsteininventare beschreibt. Die grundlegenden Ideen und Methodiken wurden fast zeitgleich von M. Cwaliński entwickelt und diskutiert, weshalb die Grundannahmen seiner Arbeit hier, wenn auch methodisch abgewandelt, verwendet werden. Ebenso soll eine Untersuchung der Netzwerke unter dem Gesichtspunkt longitudinaler Studien durchgeführt werden.

6.2 Netzwerkdesign

Die Erstellung eines Netzwerkes ist einer der wichtigsten und gleichzeitig schwierigsten Teile der Netzwerkanalyse in der Archäologie. Im Gegensatz zur Soziologie, in der Netzwerke analysiert werden, deren Kanten eindeutig nachvollziehbar sind, müssen in der Archäologie die Verbindungen zwischen einzelnen Akteuren erst rekonstruiert werden, bevor das so gewonnene Netzwerk analysiert werden kann (Knappett 2013, 7). Daher soll die Erstellung des Netzwerks mit seinen Akteuren und Relationen hier dargelegt werden.

6.2.1 Akteure

Als Akteure des Netzwerks sollen in dieser Arbeit einzelne regionale Gruppen („Regionen“) definiert werden, die jeweils einen räumlichen und kulturellen Komplex innerhalb Europas zu bestimmten Zeiten fassen. Die Grenzziehung zwischen diesen einzelnen Regionen ist dabei zum einen durch die räumliche Verteilung der Fundplätze und zum anderen durch die Ausdehnung entsprechender archäologischer Kulturen bestimmter Zeiträume definiert. Als Referenz dafür wurde der *Atlas zur Prähistorischen Archäologie Europas* verwendet (Buchvaldek u. a. 2007). Überschneidungen dieser Regionen wurden vermieden, da durch die Verwendung gleichbleibender Räume deren Entwicklung durch die sechs definierten Zeitstufen betrachtet werden kann, um somit wachsende oder schwindende Verbindungen zwischen diesen Regionen sichtbar zu machen. Insgesamt wurden auf diese Weise 138 unterschiedliche Regionen festgelegt (Abb. 44), die jeweils nach einem signifikanten landschaftlichen Merkmal benannt wurden (siehe Tab. 8).

Die Verwendung dieser Regionen hat mehrere Ziele. Zum einen reduziert diese Betrachtungsweise die Komplexität des Netzwerks auf ein Maximum an 9453 möglichen Kanten, während eine Betrachtung auf Ebene der Fundplätze 1.124.250 und auf Ebene der Befunde 3.727.815 mögliche Kanten besitzt. Dies sorgt sowohl für eine schnellere Berechnung als auch für eine übersichtlichere Darstellung der Beziehungen.

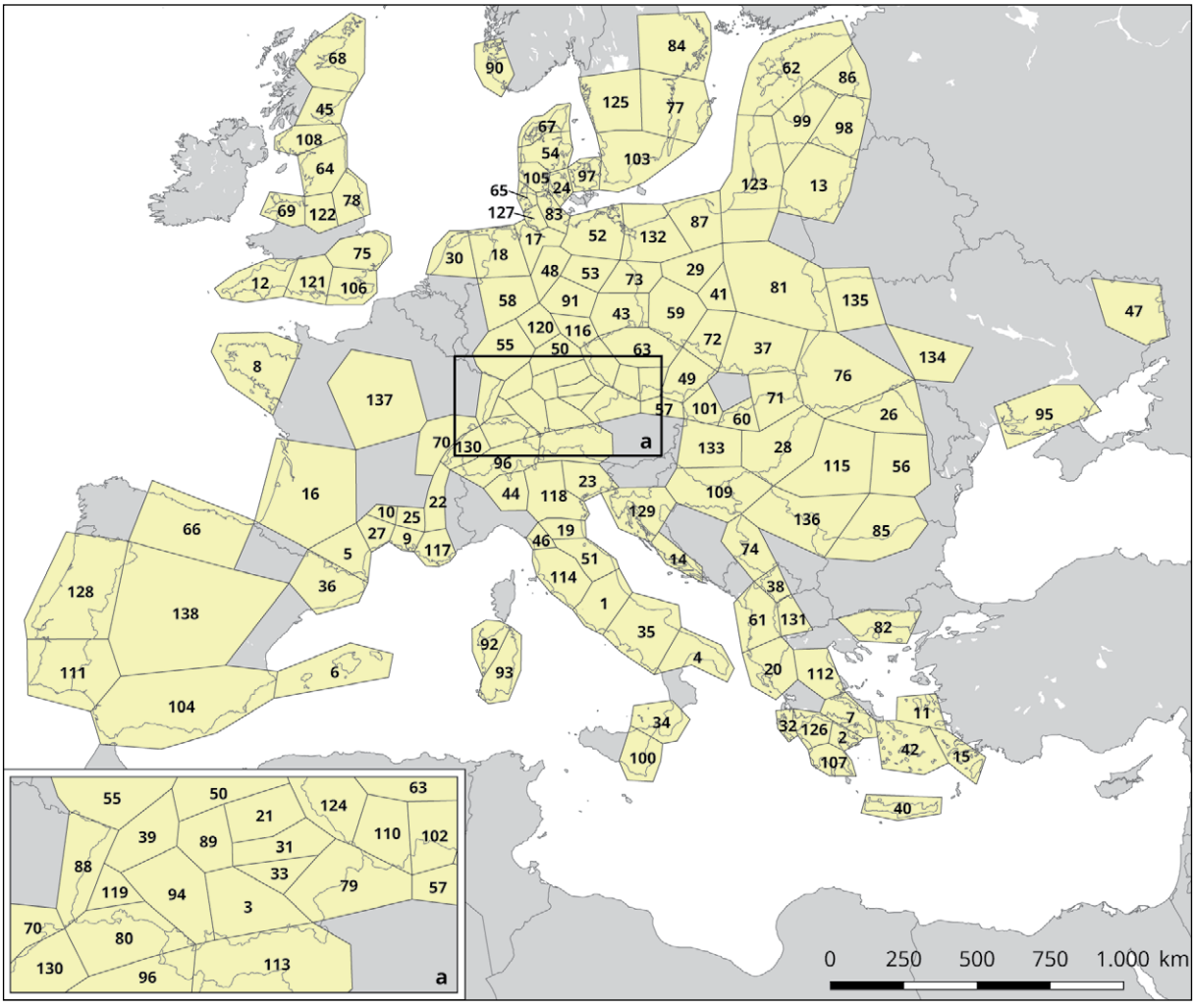


Abbildung 44. Lage der definierten Regionen in Europa.

Nr.	Region	Nr.	Region	Nr.	Region
1	Abruzzen/Latium	47	Luhansk	93	Sardinien Südost
2	Argolida	48	Lüneburg	94	Schwäbische Alb
3	Allgäu	49	Mähren	95	Schwarzmeersenke
4	Apulien	50	Main	96	Schweizer Alpen
5	Aude	51	Marche	97	Seeland
6	Balearen	52	Mecklenburg-Vorpommern	98	Semgallen/Lettgallen
7	Böotien	53	Mittelelbe	99	Semgallen/Livland
8	Bretagne	54	Mitteljütland	100	Sizilien
9	Camargue	55	Mittelrhein	101	Slowakisches Tiefland
10	Cevennes	56	Monteru	102	Südböhmen
11	Chios	57	Niederösterreich	103	Südgötaland
12	Cornwall	58	Niederrhein	104	Südiberien
13	Dainava	59	Niederschlesien	105	Südjütland

Tabelle 8. Benennung der einzelnen Regionen in Abbildung 44.

Nr.	Region	Nr.	Region	Nr.	Region
14	Dalmatien	60	Nograd-Heves	106	Südostengland
15	Dodekanes	61	Nordalbanien	107	Südpeleponnes
16	Duffaits	62	Nordbaltikum	108	Südschottland
17	Elbemündung	63	Nordböhmen	109	Südwestpannonien
18	Elp-Ems	64	Nordengland	110	Südwestböhmen
19	Emilia-Romagna	65	Nordfriesland	111	Südwestiberien
20	Epirus	66	Nordiberien	112	Thessalien
21	Fränkische Alb	67	Nordjütland	113	Tirol
22	Französisches Alpenvorland	68	Nordostschottland	114	Toskana/Latium
23	Friaul	69	Nordwales	115	Transsylvanien
24	Fünen	70	Obere Rhône	116	Unstrut
25	Garrigues	71	Obere Theiß	117	Var
26	Gava	72	Oberschlesien	118	Venetien/Trient
27	Grand Causses	73	Oder	119	Vogesen
28	Große Ungarische Tiefebende	74	Ostdinarien	120	Werra-Fulda
29	Großpolen/Iwno	75	Ostengland	121	Wessex
30	Holland	76	Ostgalizien	122	West Midlands (GB)
31	Ingolstadt-Regensburg	77	Ostgötaland	123	Westbaltikum
32	Ionien	78	Östliche Midlands (GB)	124	Westböhmen
33	Isar	79	Östliches Alpenvorland	125	Westgötaland
34	Kalabrien/Liparia	80	Östliches Mittelland (CH)	126	Westgriechenland
35	Kampanien/Apulien	81	Östliches Polen	127	Westholstein
36	Katalonien	82	Ostmakedonien-Thrakien	128	Westiberien
37	Kleinpolen	83	Ostschleswig-Holstein	129	Westkroatien
38	Kosovo	84	Ostsvealand	130	Westliches Mittelland (CH)
39	Kraichgau	85	Ostwalachai	131	Westmazedonien
40	Kreta	86	Peipus	132	Westpommern
41	Kujawien	87	Pommern	133	Westungarn
42	Kykladen	88	Rheingraben	134	Winnyzja
43	Lausitz	89	Ries	135	Wolyn
44	Lombardei	90	Rogaland	136	Zentral- & Westwalachai
45	Lowlands	91	Saale	137	Zentralfrankreich
46	Lucca/Pistoia	92	Sardinien Nordwest	138	Zentraliberien

Fortsetzung von Tabelle 8.

Gleichzeitig schafft es eine zu detaillierte Betrachtung nur eingeschränkt, überregionale Fragestellungen zu beantworten (vergl. Furholt 2012, 473; Cwaliński 2017, 222). Eine Analyse von Netzwerken auf Ebene der Befunde stellt am besten die Dynamiken und Beziehungen innerhalb einer Region dar, eine Analyse zwischen Fundplätzen die Beziehung auf regionaler Ebene. Diese hochdetaillierten Untersuchungen sagen jedoch nur wenig über die überregionalen Verknüpfungen zwischen einzelnen Regionen aus, es sei denn, herausstechende Befunde oder Fundorte mit überregionalem Charakter sind vorhanden. In den meisten Fällen fügen sie einer überregionalen Betrachtungsweise nur eine zusätzliche Ebene an Komplexität hinzu, die wenig Aussagekraft beinhaltet.

Es ist sinnvoll, eine überregionale Untersuchung auf Basis der lokal vorhandenen Netzwerke aufzubauen, um Aussagen über die Verbreitung von Wissen oder Ressourcen zu tätigen (Cwaliński 2017, 226). Die Analyse der inneren Struktur einer solchen regionalen Gruppe, die zweifelsfrei interessante Ergebnisse liefert, ist bei dieser Betrachtungsweise nicht weiter notwendig, da jede definierte Region die Eigenschaften der einzelnen Befunde und Fundplätze beinhaltet.

6.2.2 Relationen

In dieser Arbeit wird die Beziehung zwischen den Akteuren durch die Bernsteinartefakte definiert. Grundlegend ist dabei der Gedanke, dass durch Kontakte zwischen einzelnen Regionen zum einen Bernstein von einer Region zur nächsten weitergegeben wird (Materialtransfer) und zum anderen mögliche Formen verbreitet werden (Ideentransfer).

Besonders spezielle Artefakte haben immer wieder die Diskussion um überregionale Kontakte mit Bernsteinaustausch in den Fokus gerückt. Beispielhaft ist die Diskussion um Bernsteinperlen der Typen Tiryns und Allumiere, die auf dem Gräberfeld von Gordìïvka (UA) entdeckt wurden (Bouzek 2009, 132; Czebreszuk 2009b, 97), oder die dargelegte Verbindung zwischen den mykenischen Schachtgräbern, der Hügelgräberkultur Zentraleuropas (Czebreszuk 2007a, 366) und der Wessex-Kultur (Harding u. a. 1974, 153) auf Basis der Kettenschieber. C. du Gardin stellt die Kettenschieber der Aunjetitzer Kultur in Böhmen sogar als direkten Ursprung für entsprechende Objekte der süddeutschen Hügelgräberkultur dar (du Gardin 2003, 196-197). In diesen Diskussionen spielt das gemeinsame Vorkommen von gleichen Typen in unterschiedlichen Regionen die tragende Rolle. M. Cwaliński (2020) hat dies für die Bronzezeit des Balkans netzwerkanalytisch umgesetzt, indem Ähnlichkeitsmaße für die Verbreitung unterschiedlicher Bernsteinobjekte verwendet wurden.

Auf Basis dieser vorausgehenden Diskussionen sollen die Relationen des hier betrachteten Netzwerkes ebenfalls auf dem gemeinsamen Vorkommen unterschiedlicher Artefakttypen definiert und entsprechende Ähnlichkeitsmaße verwendet werden.

6.2.2.1 Grundvoraussetzungen

Eine Gesamtbetrachtung der Bronzezeit als ein einziges Netzwerk wird der chronologischen Tiefe der Datenaufnahme nicht gerecht. Das Vergleichen von Typen aus früher und später Bronzezeit ist aus typochronologischer Sichtweise interessant, jedoch sagt es wenig über die Beziehungen zwischen unterschiedlichen Regionen innerhalb dieser Zeitspanne aus. Daher wird auch hier eine Betrachtung der Netzwerke in den bereits vorgestellten sechs Zeitstufen (Kap. 5.5.1) angestrebt.

Gleichzeitig ermöglicht dies die anschließende Betrachtung der Dynamik und Entwicklung innerhalb Europas.

Für die Analyse wird das Skalenniveau 3 verwendet, was der Betrachtung auf Ebene der vollständigen Typendefinition entspricht (siehe Kap. 5.1.2). Demnach werden Objekte, die in die quellenkritische Hauptkategorie fallen (Fragmente und unbestimmte Objekte), sowie die als „unbestimmt" in der jeweiligen Gruppe geltenden Artefakte nicht berücksichtigt.[25] Für jede Region wird das entsprechende Typeninventar pro Zeitstufe abgefragt, welches die Basis für die Analyse des gemeinsamen Vorkommens zwischen den einzelnen Regionen bildet.

Auf dieser Grundlage sollen die Relationen zwischen unterschiedlichen Regionen durch das Vorhandensein gleicher Typen dargelegt werden. Demnach ist eine Region (Knoten) mit einer Relation (Kante) verbunden, wenn ein gewisses Maß an Übereinstimmung in ihren Inventaren zu sehen ist. Um diese Übereinstimmung zu messen, sollen hier verschiedene Ähnlichkeitsmaße diskutiert und verwendet werden.

6.2.2.2 Ähnlichkeitsmaße

Ähnlichkeitsanalysen sind ein Standardverfahren innerhalb der Ökologie, wenn es darum geht, das Vorhandensein verschiedener Spezies in unterschiedlichen Regionen zu vergleichen. Im Laufe der Zeit wurden viele unterschiedliche Koeffizienten entwickelt, die jeweils Präsenz, Absenz und quantitative Mengen zu verschiedenen Graden berücksichtigen (siehe Legendre und Legendre 1998, 253-274).

Einige dieser Ähnlichkeitsmaße wurden bereits in archäologischen Zusammenhängen referenziert (Shennan 1988, 198-208; Habiba u. a. 2018). Viele netzwerkanalytische Arbeiten bauen auf diesen Ähnlichkeitsmaßen (Indices) auf, mit der zugrunde liegenden Prämisse, dass der Kontakt zwischen zwei Akteuren umso stärker ausgeprägt ist, je ähnlicher sich die Inventare darstellen (Prignano u. a. 2017, 4). Bestimmte Ähnlichkeitsmaße, wie der Brainerd-Robinson-Koeffizient oder die Euklidische Distanz, sind daher bereits im Zusammenhang mit Netzwerkanalysen diskutiert worden (Östborn und Gerding 2014, 81-84). Dabei liegt die Wahl eines bestimmten Indexes im Ermessen der jeweiligen Autor:innen. B.J. Mills u. a. (2013), M. Golitko und G.M. Feinman (2015) oder J. Holland-Lulewicz und A.D. Roberts Thompson (2022) verwenden den Brainerd-Robinson-Index für unterschiedliche Inventarzusammensetzungen, während die bereits diskutierte Arbeit von M. Cwaliński (2020) den Jaccard-Koeffizienten und später das gemittelte Kreuzprodukt zwischen den Bernsteininventaren unterschiedlicher Regionen verwendet (Cwaliński 2023). Per Östborn und Henrik Gerding verwenden hingegen die Schnittmenge von Objekteigenschaften zwischen unterschiedlichen Fundplätzen, um eine Ähnlichkeit darzustellen (Östborn und Gerding 2015). K. Mizoguchi (2009) nutzt stattdessen die einfache Präsenz von gleichen Eigenschaften in Keramikstilen und Begräbnissitten, um ein ungewichtetes Netzwerk zu erstellen. Martin Furholt (2012) geht wiederum einen anderen Weg und nutzt die Ähnlichkeitsmatrix einer Korrespondenzanalyse zur Erstellung eines Keramiknetzwerks der Trichterbecherkultur.

25 Dies betrifft die Typen **Ix**, **Ix3**, **Ixa**, **Ixe**, **Ixj**, **Ixx.1**, **IIx**, **IIIx**, **IVx**, **Vx**, **Vx4**, **VIx**, **VIx4**, **VIIIE** und **VIIIF**.

Jaccard-Index

In dieser Analyse soll ein Index aus der Familie der Jaccard-Ähnlichkeitsmaße verwendet werden. Der ursprüngliche Jaccard-Koeffizient definiert sich als Verhältnis zwischen den gemeinsam vorkommenden Eigenschaften zweier Entitäten zur Gesamtzahl der vorkommenden Eigenschaften (Jaccard 1912, 39; Shennan 1988, 203; Habiba u. a. 2018, 65). Dies entspricht dem Verhältnis der Schnittmenge zur Vereinigungsmenge zweier Entitäten A und B:

$$Ja_{A,B} = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|}$$

Dieser Index betrachtet nur binäre Eigenschaften, also ob eine Eigenschaft (in diesem Fall ein Bernsteintyp) vorhanden ist oder nicht, ohne dass Justierungen vorgenommen werden können. Da sowohl die Datierungen als auch die Qualität der archäologischen Aufnahme direkten Einfluss auf diese binären Faktoren haben, ist jedoch eine Gewichtung sinnvoll. Daher werden in dieser Arbeit drei Faktoren – Bestimmungsgrad, Seltenheit, Datierungsgenauigkeit – berücksichtigt, die zur Gewichtung jedes Typs verwendet werden sollen. M. Cwaliński (2023) nutzt keine Gewichtungen dieser Art, da die Typen in seiner Aufnahme dem höchsten Bestimmungsgrad entsprechen und die Datierungen durch die Trennung in Bronze- und Eisenzeit keine Überschneidungen aufweisen.

Bestimmungsgrad: „Je genauer ein Objekt bestimmt ist, desto höher ist seine Aussagekraft in Bezug auf regionale Moden". Da diese Analyse auf Skalenniveau 3 stattfindet, sind bereits die unbestimmten Artefakte ausgefiltert worden. Dennoch sind Angaben wie „zylindrische Perlen" oder „bikonische Perlen" häufig anzutreffen. Diese Angaben sollen allein aus quellenkritischer Sicht geringer gewichtet werden als die gut bestimmten Subtypen und Varianten der Perlen. Daher werden je nach Bestimmung von Eigenschaften entsprechende Werte vergeben, wobei berücksichtigt wird, dass in unterschiedlichen Gruppen andere Grundvoraussetzungen gelten, die mit dem allgemeinen Bestimmtheitsgrad des hier angewendeten Systems zusammenhängen.[26] Die verwendeten Werte sind in Tabelle 9 dargelegt.

Seltenheit: „Je seltener ein Typ ist, desto aussagekräftiger ist seine Präsenz in den Kontexten". Perlen der zylindrischen Typen sind innerhalb Europas sehr weit verbreitet. Da diese Formen relativ einfach zu reproduzieren sind, ist deren Aussagekraft in Bezug auf Kontakt jenseits des reinen Rohmaterials geringer als bei sehr elaborierten Typen, wie Perlen des Typs Allumiere. Um diesen Umstand zu berücksichtigen, wurde errechnet, wie häufig jeder Typ im Verhältnis zu anderen Typen vorkommt. Die Seltenheit eines Typs S_{Typ} ergibt sich demnach als

$$S_{Typ} = 1 - \frac{N_{Kt}}{N_K},$$

wobei N_{Kt} die Anzahl aller Kontexte K beschreibt, die diesen Typ enthalten, im Verhältnis zu N_K, der Gesamtzahl aller Kontexte. Die Anzahl der Kontexte wird verwendet, da für einige Befunde keine Angaben zur Menge der Artefakte gemacht wurden. Da dies lediglich die relativen Anteile („Häufigkeit") eines Typs darstellt,

26 Die Sonderformen der Perlen (**IF**) weisen in dem Sinne einen generell stärkeren Bestimmungsgrad als andere Perlen auf, da diese Typen ausschließliche Merkmalskombinationen beinhalten.

wurde die Seltenheit durch die Subtraktion der Häufigkeit von 1 erreicht. Da schlechter bestimmte Artefakte in dieser Datenaufnahme seltener auftreten als genauer bestimmte, würde dieser Wert den Bestimmungsgrad als Faktor negieren. Daher wurde die Seltenheit eines Typs innerhalb des jeweiligen Bestimmungsgrades definiert.

Datierungsgenauigkeit: „Je genauer ein Objekt in eine der Zeitstufen datiert, desto höher seine chronologische Aussagekraft". Da viele Kontexte häufig eine Zeitspanne von mehr als zwei Zeitstufen überbrücken (z. B. die Funde der Wessex-Kultur nach Beck und Shennan [1991]), ist es notwendig, diese im Kontext ihrer Datierungswahrscheinlichkeit zu betrachten. Grundlegend wird hier die aoristische Methode angewandt, um die entsprechenden Wahrscheinlichkeiten für die Datierung jedes Kontexts für die sechs definierten Zeitstufen zu errechnen. Da einzelne Regionen eine Vielzahl von Kontexten mit unterschiedlichen Datierungsgenauigkeiten und Typeninventaren je Zeitstufe besitzen, wird für jeden Typ in jeder Region die genaueste Datierung innerhalb der jeweiligen Zeitstufe verwendet.

Diese drei Faktoren werden zusammen multipliziert und stellen die Gewichtung jedes einzelnen Typs dar. Da der ursprüngliche Jaccard-Koeffizient nur binär (Präsenz oder Absenz eines Typs) funktioniert, muss ein anderes Ähnlichkeitsmaß verwendet werden.

Ružička-Index

Der Ružička-Index ist ein direkter Verwandter des Jaccard-Koeffizienten, denn im Fall von binären Werten (1, 0) entspricht das Ergebnis dem Wert des Jaccard-Koeffizienten (Deza und Deza 2006, 218). Er definiert sich durch

$$Ru_{A,B} = \frac{\sum min(A,B)}{\sum max(A,B)},$$

wobei jeweils die Summe der geringsten Werte jedes Typs in beiden Gruppen durch die Summe der höchsten Werte jedes Typs in beiden Gruppen geteilt wird (siehe auch Tab. 10).

Die Problematik dieses Indexes zeigt sich bei der Betrachtung kleinerer Inventare. Diese weisen durchschnittlich höhere Werte bis zu einer Größe der Vereinigungsmenge von etwa acht Typen auf (Abb. 45, oben). Dieser Umstand ist der Normalisierung der Minimalwerte durch die Summe der Maximalwerte zuzurechnen, da bei kleineren Inventaren aufgrund der wenigen Typen eine Übereinstimmung in Form von „alle oder keine" auftritt.

Eine mögliche Lösung wäre die Nichtberücksichtigung aller Regionen, die nur einen einzigen Typ beinhalten. Dies kann jedoch irreführend sein, da Regionen mit wenigen Typen möglicherweise Abhängigkeiten von Regionen mit größerem Typenspektrum darstellen. Da genaue Mengenangaben in dieser Analyse nicht berücksichtigt werden können, ist die Angabe von nur einem Typ nicht gleichbedeutend mit nur einem Objekt. Auf der Grundlage dieser Diskussion scheint daher ein anderes Ähnlichkeitsmaß sinnvoll, das die Normalisierung nicht verwendet.

Typenraum	Grundform	Haupttyp	Subtyp	Variante	Bestimmungsgrad
IA-E	bestimmt	unbestimmt			0,25
	bestimmt	bestimmt	unbestimmt		0,5
	bestimmt	bestimmt	bestimmt		1,0
IF-G	bestimmt				1,0
II	bestimmt	unbestimmt	-		0,5
	bestimmt	bestimmt	-		1,0
III	bestimmt	unbestimmt	-		0,5
	bestimmt	bestimmt	-		1,0
IVA-D	bestimmt	unbestimmt	-		0,5
	bestimmt	bestimmt	-		1,0
IVE	bestimmt				1,0
V	bestimmt	unbestimmt	-		0,5
	bestimmt	bestimmt	-		1,0
VIA-E	bestimmt	unbestimmt			0,25
	bestimmt	bestimmt	unbestimmt		0,5
	bestimmt	bestimmt	bestimmt		1,0
VIF-G	bestimmt				1,0
VIH	bestimmt	unbestimmt			0,5
VII	bestimmt	-	-	-	1,0
VIIIA-D	bestimmt		-	-	1,0

Tabelle 9. Werte für den Bestimmungsgrad für einzelne Gruppen.

Typen	IA1.1	IA2.2	IA3.2	ID	VA	VIIIC1	Summe
Inventar A	0,31	0,49	0,40	0	0,50	0,60	
Inventar B	0	0,98	0,80	0,24	0	0,90	
$min(A,B)$	0	0,49	0,40	0	0	0,60	1,49
$max(A,B)$	0,31	0,98	0,80	0,24	0,50	0,90	3,73
$Ru_{A,B}$							0,40
$Cz_{A,B}$							1,49

Tabelle 10. Beispielrechnung des Ružička- und des Czekanowski-Index mit fiktiven Inventaren A und B.

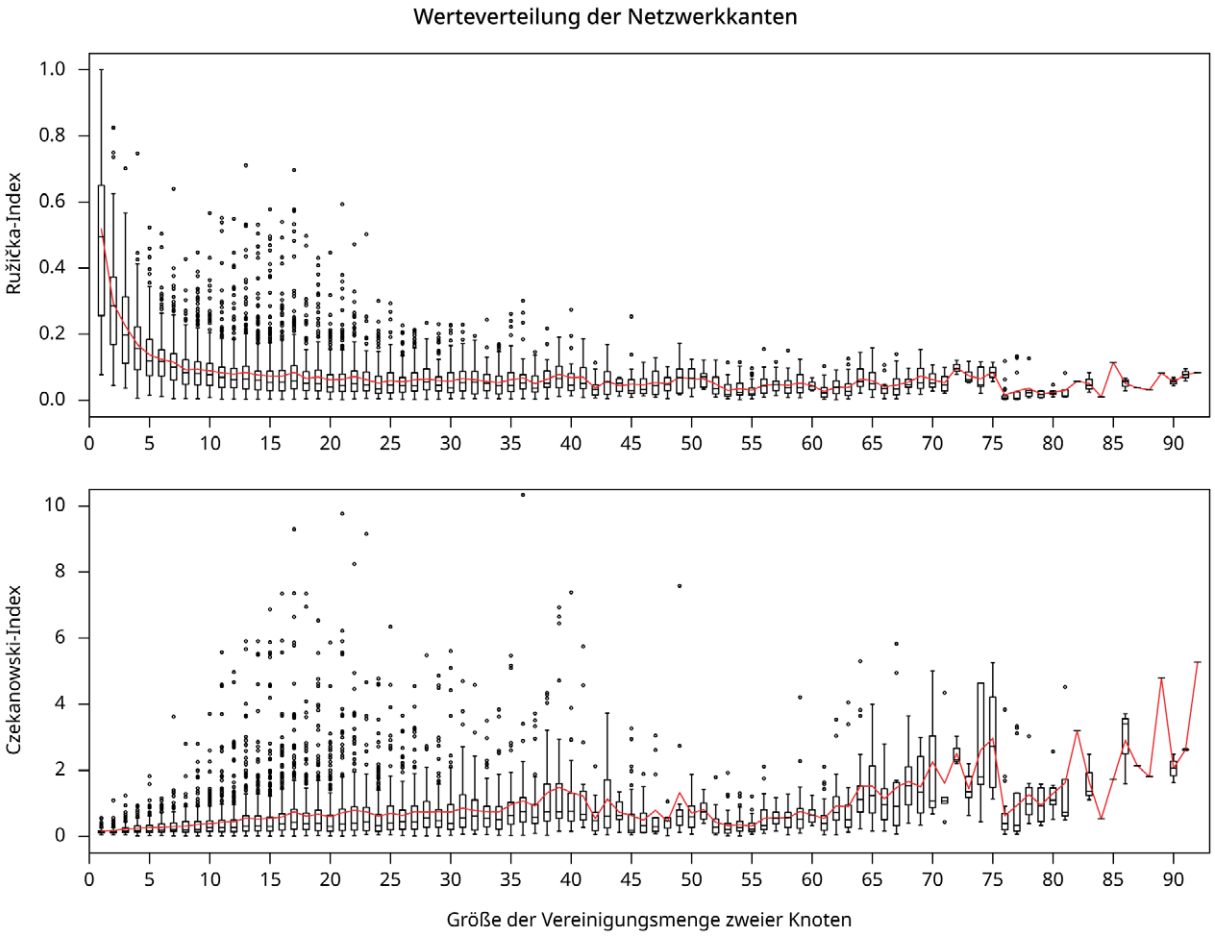


Abbildung 45. Verteilung der Werte von Ružička- und Czekanowski-Index im Verhältnis zur Größe der Vereinigungsmenge zweier Regionen. Rot: Verteilung der Mittelwerte.

Czekanowski-Index

Dieses Problem umgeht der Czekanowski-Index, der keine Normalisierung verwendet. Dieser Index, der ursprünglich für die Unterscheidung zwischen verschiedenen Neandertalergruppen anhand ihrer physischen Merkmale vorgeschlagen wurde (Czekanowski 1909), definiert sich durch

$$Cz_{A,B} = \sum min(A, B).$$

Er bildet die Summe der geringsten Werte jeder Eigenschaft der beiden Gruppen A und B (siehe auch Tab. 10) und stellt damit die nicht-normalisierte Version des Ružička-Indexes dar (siehe auch Schubert und Telcs 2014). In einem binären Fall beschreibt dieser Index somit die Schnittmenge zweier Inventare $|A \cap B|$, weshalb man den Czekanowski-Index auch als „gewichtete Schnittmenge“ bezeichnen kann. Aufgrund dieses Zusammenhangs wird dieser Index ebenfalls in die Familie der Jaccard-Ähnlichkeitsmaße eingeordnet.

Durch die fehlende Normalisierung bewegt sich der Index nicht im Bereich zwischen 0 und 1, wie bei den vorhergehenden Indices, sondern hat das Potential, maximal $|A \cup B|$ (die Größe der Vereinigungsmenge) zu erreichen. Entsprechend erkennt man einen kontinuierlichen Anstieg der Mittelwerte mit Zunahme der

Inventargröße (Abb. 45, unten), die jedoch die Überbetonung von kleineren Inventaren ausschließt. Aufgrund der vorliegenden Argumentation wird in dieser Arbeit der Czekanowski-Index verwendet, um die Interaktion zwischen verschiedenen Regionen zu quantifizieren.

6.2.2.3 Filterung

Der letzte Schritt des Netzwerkdesigns beschreibt die Filterung der Kanten. Diese ist notwendig, da aufgrund teilweise sehr ungenauer Datierungen durch die Zeitstufen hindurch ein Hintergrundrauschen in den Werten entsteht, das aber nicht unbedingt etwas über die Verbindung zwischen einzelnen Regionen in einer bestimmten Zeitstufe aussagt. Daher soll ein Schwellenwert festgelegt werden, der es ermöglicht, ein Mindestmaß an Datierungsgenauigkeit zu gewährleisten.

In dieser Arbeit wird der Schwellenwert auf $Cz = 0{,}22$ festgelegt. Dies entspricht dem Wert in der Gruppe der am schlechtesten bestimmten Artefakte (Bestimmungsgrad 0,25) mit durchschnittlicher Häufigkeit einer Datierungsgenauigkeit von 1 in der jeweiligen Zeitstufe. Entsprechend benötigt der häufigste Typ mit Bestimmungsgrad 0,5 (IA4) als Einzelfund eine Datierungswahrscheinlichkeit von mindestens 0,63 in der jeweiligen Zeitstufe. Dies gilt nur, wenn der jeweilige Typ einzeln in der Schnittmenge zwischen zwei Regionen vorkommt. Bei weiteren Typen in der Schnittmenge erhöht sich der Czekanowski-Index durch die Summierung. Das so entwickelte Netzwerk wird für alle weiteren Analysen verwendet.

6.3 Netzwerkanalyse

Um die im vorherigen Abschnitt erstellten Netzwerke zu untersuchen, werden verschiedene Zentralitätsmaße sowie grundlegende Charakteristika der Netzwerke und deren Entwicklung verwendet. Dabei werden hier die *Current Flow Betweenness-* und *Information*-Zentralität betrachtet, sowie in der vergleichenden Entwicklung der Alpha- und der Beta-Index der jeweiligen Netzwerke. Die einzelnen Maße und ihre mathematischen Grundlagen wurden bereits erläutert (siehe Kap. 6.1.1.2), die Interpretation dieser Maße in der vorliegenden Arbeit soll hier jedoch kurz erklärt werden.

Mit Hilfe der *Current Flow Betweenness* soll beschrieben werden, welche Knoten in Vermittlungsrollen zu sehen sind. Je höher der *Betweenness*-Wert ist, desto höher ist das Potential eines Knotens, als Vermittler, Einflussnehmer oder Kontrolleur innerhalb des Netzwerks aufzutreten. Im Kontext des Bernsteins kann man von Regionen sprechen, die ein hohes Maß an Kontrolle über den Austausch des Materials besitzen und somit als Mediator zwischen anderen Gruppen fungieren. Der Einfachheit halber wird dieser Wert im Text als „Betweenness“ bezeichnet.

Die *Information-* oder *Current Flow Closeness*-Zentralität soll Aussagen über Abhängigkeiten innerhalb des Netzwerks ermöglichen. Die grundlegende Überlegung der *Closeness* war die Unabhängigkeit gegenüber anderen Akteuren im Netzwerk (siehe Wasserman und Faust 1994, 183), daher soll der Wert der *Information*-Zentralität eines Knotens in Relation zum durchschnittlichen Wert des Netzwerkes als Maß dafür dienen, wie unabhängig oder abhängig ein Akteur im Verhältnis zu anderen ist. Im Kontext des Bernsteins gibt dieses Maß einen Hinweis auf Unabhängigkeit in der Versorgung mit Artefakten oder im Ideentransfer des Netzwerks. Im Text wird dieser Wert einfach als „Information-Zentralität“ bezeichnet. In den Abbildungen werden die Werte relativ zum Mittelwert im Netzwerk dargestellt. Dies ermöglicht Aussagen über die relative Unabhängigkeit oder Abhängigkeit einer Region im Netzwerk.

Alpha- und Beta-Indices sollen Aufschluss darüber geben, wie sich die Dynamik des Netzwerks entwickelt und daher anschließend in der longitudinalen Analyse untersucht werden. Zunächst sollen die Netzwerke einzeln in den jeweiligen Zeitstufen in Form einer „Querschnittsanalyse" untersucht werden.

6.3.1 Netzwerk I (2200-2000 v. Chr.)

Das Netzwerk in Zeitstufe I stellt sich als relativ klein dar, da es nur aus 47 Knoten und 217 Kanten besteht (Abb. 46). Dabei ist zu erkennen, dass es sich räumlich vor allem auf die Kimbrische Halbinsel, Zentraleuropa sowie das südliche England und das Umfeld des Golfe du Lion beschränkt.

Zu dieser Zeit ist Bernstein nur in geringen Mengen in Europa verbreitet, daher sind auch die Werte der Kanten nach dem Czekanowski-Index sehr gering und erreichen ein Maximum von 2,1 bei der Kante zwischen Niederschlesien (59) und Nordböhmen (63). Die Verbindung zwischen Lausitz (43) und Saale (91) liegt ebenfalls knapp über einem Wert von 2. Weitere Verbindungen und Strukturen, wie eine Verbindung zwischen Nordböhmen (63) und Wessex (121) oder die Anbindung der zentraleuropäischen Regionen an Schleswig-Holstein, sind erkennbar, wenn auch schwächer.

In dieser Zeitstufe finden sich relativ hohe *Betweenness*-Werte, die sich ebenso ungleichmäßig in Europa verteilen (siehe Abb. 46, oben). Netzwerkzentren sind hierbei vor allem die Regionen, in denen sich zu dieser Zeit die Aunjetitzer Kultur herausbildet. Nordböhmen und Niederschlesien zeigen dabei die höchsten Werte in dieser Zeitstufe, weshalb diese das höchste Potential als Mediatoren innerhalb des Netzwerks in dieser Zeit besitzen. Aber auch die benachbarten Regionen Lausitz, Saale, Ingolstadt-Regensburg (31), Niederösterreich (57) und Südwestböhmen (110) weisen erhöhte Werte auf, wobei diese jedoch nicht an die höchsten Werte heranreichen. Ihre erhöhten Werte sprechen aber für eine gewisse strukturelle Bedeutung innerhalb des Netzwerks zu dieser Zeit. Ebenso zeigt sich Wessex mit hohen *Betweenness*-Werten, die sich sehr deutlich von den umgebenden Regionen abheben und für eine herausragende Position in dieser Region sprechen. Währenddessen scheint das Ursprungsgebiet des Bernsteins in Dänemark und Schleswig-Holstein ebenfalls Potential zur Mediation innerhalb des Netzwerks zu besitzen.

Betrachtet man die relativen Verhältnisse der *Information*-Zentralität (Abb. 46, unten), zeigt sich auch hier die Bedeutung der Netzwerkzentren, die bereits durch die *Betweenness*-Zentralität aufgefallen sind. Als die „unabhängigsten Regionen" (höchste positive Werte) stellen sich die bereits beschriebenen Konzentrationen der Aunjetitzer Kultur mit Nordböhmen, Niederschlesien, Lausitz und Saale sowie Niederösterreich dar. Wessex zeigt sich ebenfalls mit sehr hohen Werten in der Unabhängigkeit, die in absoluten Zahlen hinter den eben genannten sowie Ostschleswig-Holstein (83) und Mitteljütland (54) liegen. Die Darstellung zeigt regionale Abhängigkeiten, die sich in unmittelbarer Nähe zueinander befinden. Wessex bleibt ein regional dominierendes Zentrum gegenüber anderen britischen Regionen, wobei sich von letzteren Ostengland (75) und die West Midlands (122) im Durchschnitt noch am unabhängigsten präsentieren. Ebenso stellt sich die Region Grand Causses (27) als dominant gegenüber den umgebenden südfranzösischen Regionen und Katalonien dar. Auch der bereits in der räumlichen Analyse gezeigte leere Korridor zwischen dem bernsteinreichen Norden und dem Raum der Aunjetitzer Kultur (siehe Abb. 32) zeigt sich in der deutlichen Abhängigkeit der Regionen Elbemündung (17) und Mecklenburg-Vorpommern (52). Die zentral-östlichen Regionen, wie im Baltikum (13, 86, 98) und im südlichen Polen (37, 42), sind in dieser Zeit als eher abhängig zu sehen, eine Ausnahme bildet hierbei die Region Obere Theiß (71).

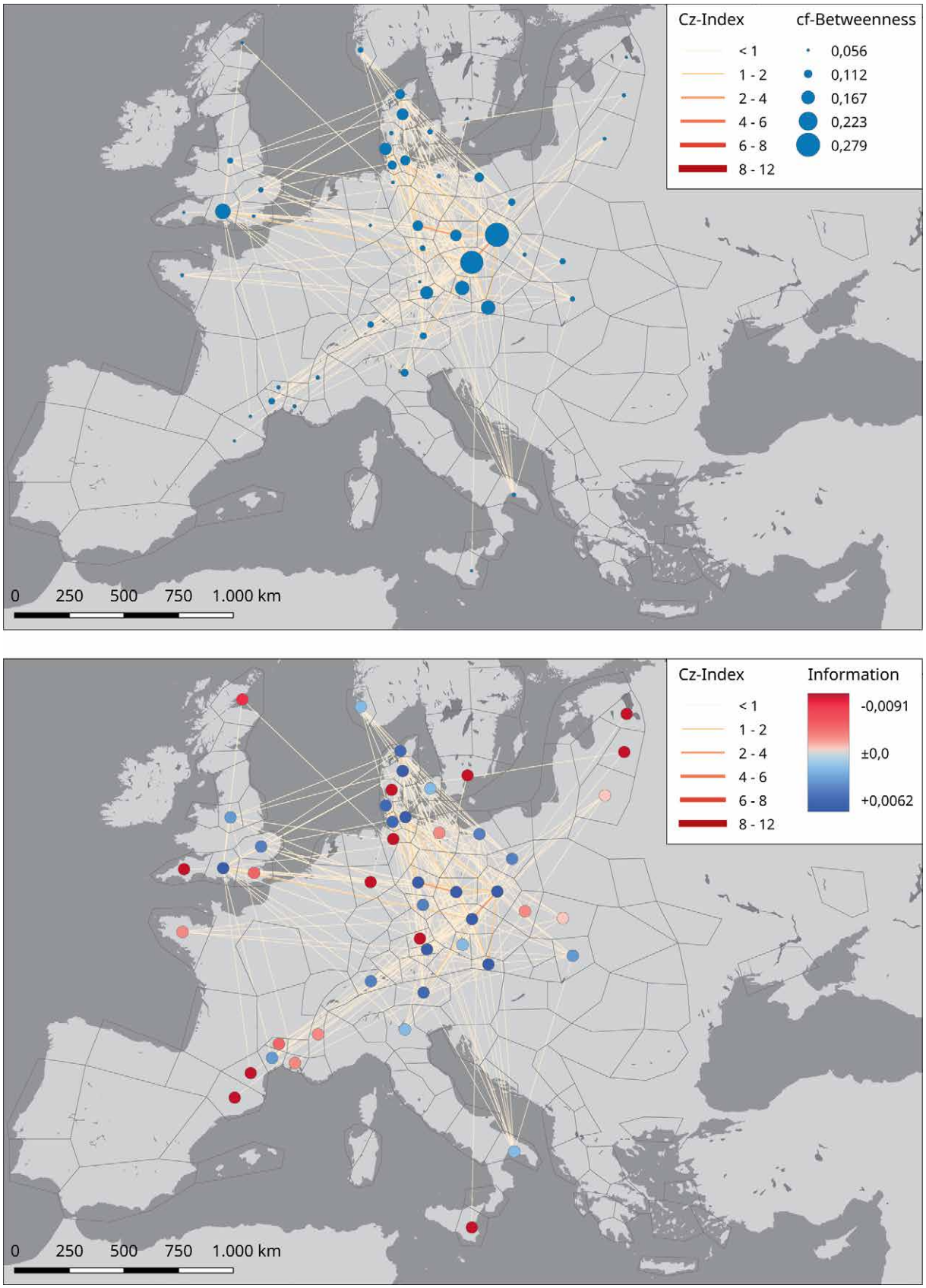


Abbildung 46. Netzwerk in Zeitstufe I (2200-2000 v. Chr.). Werte der *Current Flow Betweenness* werden im Rahmen ihrer Minimal- und Maximalwerte dargestellt. Die *Information*-Zentralität wird im Verhältnis zum Mittelwert des Netzwerks visualisiert.

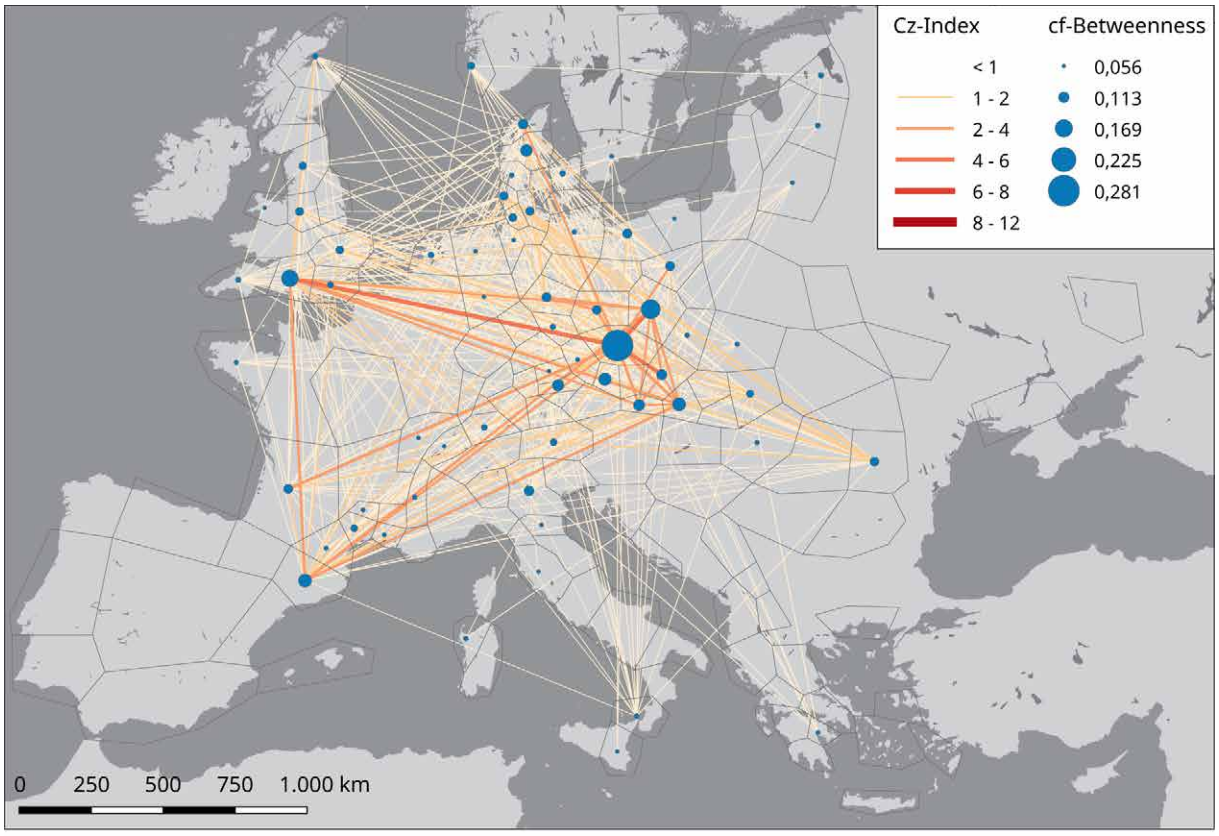
6.3.2 Netzwerk II (2000-1700 v. Chr.)

In Zeitstufe II kommt es zu einer stärkeren Vernetzung der Knoten bei gleichzeitiger Ausbreitung besonders nach Südosteuropa und Mykene, wobei das Netzwerk auf 64 Knoten und 527 Kanten anwächst (Abb. 47). Bis auf diese Erweiterung bleibt die Ausdehnung des Netzwerkes jedoch die gleiche.

Zu dieser Zeit ist bereits sehr viel mehr Bernstein vorhanden, weshalb die Werte für den Czekanowski-Index deutlich höher sind. Diese erreichen jetzt einen Wert von maximal 5,27 in der Verbindung zwischen Nordböhmen (63) und Wessex (121), und auch an Nordböhmen angrenzende Regionen zeigen höhere Werte in der Verbindung. Nach Niederschlesien (59) und Mähren (49) liegt der Wert bei 4,80 bzw. 4,52. Gleichzeitig zeigt sich ein größeres Netz mit höheren Ähnlichkeitswerten, das vor allem den Raum der Aunjetitzer Kultur und die nach Südosten bereits anschließenden Mad'arovce- und Věteřov-Gruppen miteinander verknüpft. Aber auch engere Beziehungen zwischen Katalonien (36) und Duffaits (16) im Südwesten Frankreichs sind zu sehen, die zusammen mit Wessex eine enge Verknüpfung besitzen. Ebenso ist eine stärkere Verbindung nach Nordjütland präsent.

Betrachtet man die *Betweenness*-Werte, erkennt man eine starke Hierarchisierung innerhalb des Netzwerks. Verglichen mit anderen Knoten hat Nordböhmen in dieser Zeitstufe eine extrem prominente Stellung innerhalb des Netzwerks, was diese Region zu derjenigen mit dem höchsten Potential an Kontrolle macht. Einige der direkt angrenzenden Regionen weisen ebenfalls leicht höhere Werte auf, die aber im Vergleich nur im mittleren Bereich anzusiedeln sind. Ebenso besitzen Wessex und Katalonien deutlich höhere Werte im Vergleich zu ihrer Umgebung, was auch hier einen Hinweis auf lokale Bedeutung und potentielle Mediationsfunktion gibt. Erstaunlich ist die neu in dieser Zeitstufe auftretende Region Monteru (56), die bereits sehr vernetzt ist und im Vergleich zu den anderen östlichen Regionen der Peripherie mit relativ hohen *Betweenness*-Werten einsteigt.

In der *Information*-Zentralität erkennt man eine Verteilung, die viel mit der Verteilung der *Betweenness*-Werte gemein hat. Besonders die Bereiche der Aunjetitzer Kultur zählen zu den unabhängigsten Regionen, aber auch Katalonien und Duffaits sowie Wessex zeigen hohe Werte. Jedoch gibt es hier selten regionale Zentren, die eine deutliche Informationshoheit gegenüber anderen haben. Dies trifft besonders auf die britischen Regionen zu, die sich bis auf Nordwales (69) mit überdurchschnittlichen Werten auszeichnen. Im Gegensatz dazu ist die nordöstliche Peripherie mit Südgötaland (103), Pommern (87) sowie den östlichen baltischen Gebieten Peipus (86), Semgallen/Lettgallen (98) und Dainava (13) stark abhängig. Ebenso bleiben auch die Transitregionen zwischen dem bernsteinreichen Norden und dem Aunjetitzer Kulturraum weiterhin stark abhängig. Die neuen Regionen im Süden, insbesondere Mittelitalien mit Emilia-Romagna (14) und Toskana/Latium (114) sowie Nordwestsardinien (92), stellen sich ebenfalls als sehr abhängig dar. Selbst Sizilien, das sich durch eigene Bernsteinvorkommen auszeichnet, besitzt in dieser Zeitstufe keine Unabhängigkeit im Netzwerk. Erstaunlich ist hingegen die hohe Unabhängigkeit von Monteru (56), der Region mit den in dieser Zeitstufe am weitesten östlich vorkommenden Funden, die sich in gewisser Weise schon in der Verteilung der *Betweenness*-Werte angedeutet hat. Diese Unabhängigkeit zeigt, dass die Region als gleichberechtigter Partner in dieses Austauschnetzwerk eingebunden ist.



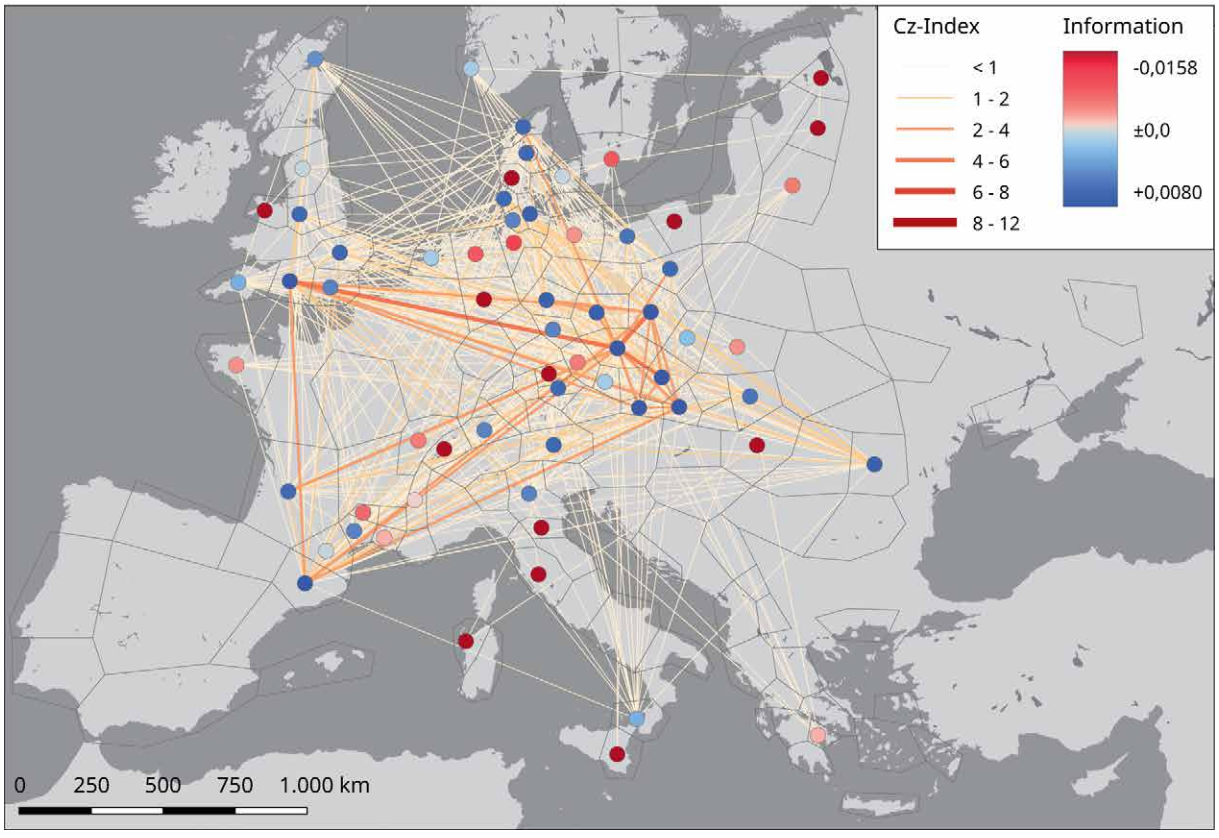


Abbildung 47. Netzwerk in Zeitstufe II (2000-1700 v. Chr.). Werte der *Current Flow Betweenness* werden im Rahmen ihrer Minimal- und Maximalwerte dargestellt. Die *Information*-Zentralität wird im Verhältnis zum Mittelwert des Netzwerks visualisiert.

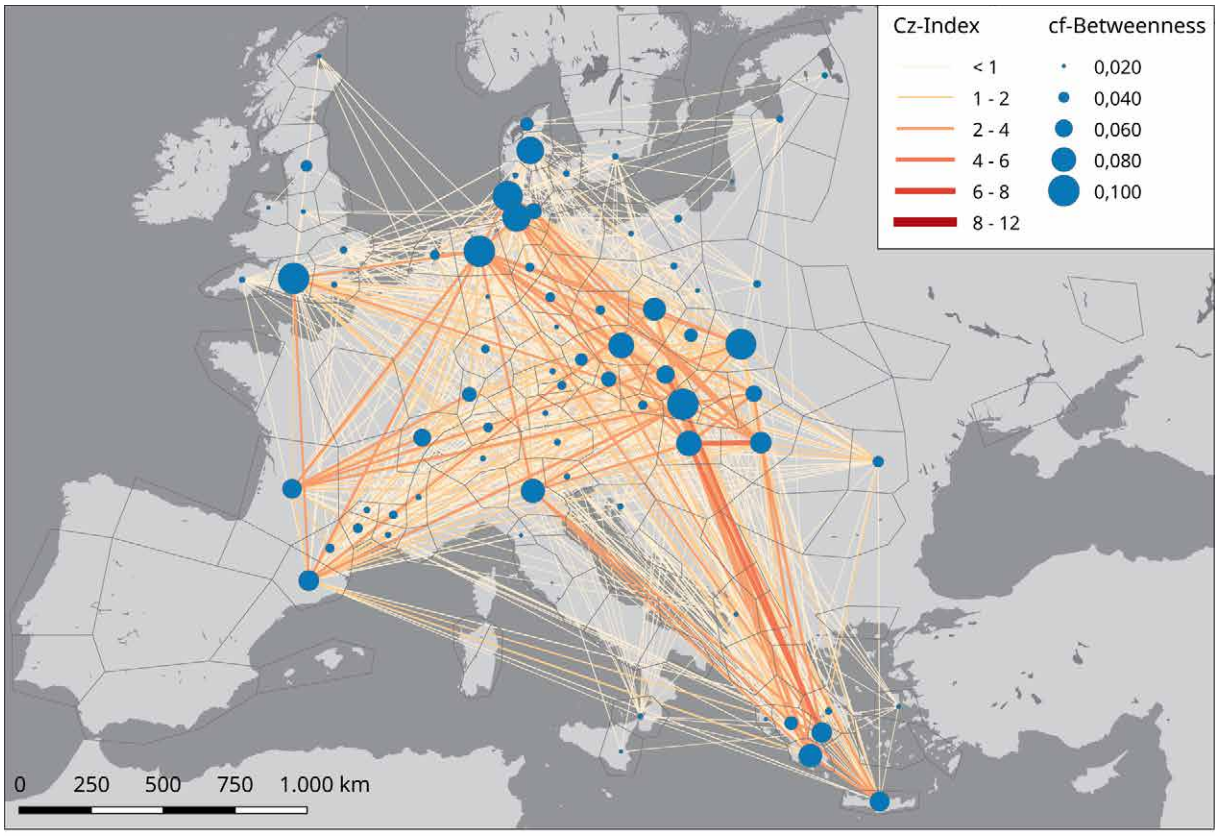
6.3.3 Netzwerk III (1700-1500 v. Chr.)

Zu Beginn der Mittelbronzezeit zeigt sich eine deutliche Erweiterung des Netzwerks in die Ägäis, wobei sich jedoch nur ein Knoten in Nordalbanien im Raum dazwischen findet (Abb. 48). In dieser Zeitstufe besteht das Netzwerk aus 75 Knoten und 914 Kanten.

Die stärksten Verbindungen sind in dieser Zeit innerhalb des Karpatenbeckens zwischen der Großen Ungarischen Tiefebene (28) und Westungarn (133) mit einem Index von 5,86, sowie zwischen Ostschleswig-Holstein (83) und Westholstein (127) mit 5,58 zu finden. Aber auch die Verbindung zwischen dem Karpatenbecken, namentlich dem Slowakischen Tiefland (101) und Westungarn, und Argolida (2) tritt deutlich hervor und spricht für einen intensiven Kontakt zwischen den beiden Regionen. Gleichzeitig zeigt sich auch eine hohe Konnektivität zwischen Schleswig-Holstein und dem Karpatenbecken, während der Raum der ehemaligen Aunjetitzer Kultur nur noch mit schwächeren Kanten im Netzwerk verbunden ist. Wessex, Duffaits und Katalonien können jedoch ihre Anbindung nach Zentralosteuropa weiterhin halten und teilweise sogar intensivieren. Auch die neu auftretenden Funde in Elp-Ems (18) und Venetien/Trient (118), das in den vorherigen Zeitstufen eine untergeordnete Rolle spielte, werden in das Netzwerk gut eingebunden.

Die *Betweenness*-Zentralität zeigt in dieser Zeitstufe geringere Werte und erreicht nur ein Maximum von 0,10. Dafür sind in dieser Zeit die hohen Werte weiter verteilt und nicht auf wenige Akteure beschränkt. So findet sich ein Cluster erhöhter Werte im bereits diskutierten Karpatenbecken, insbesondere im Slowakischen Tiefland (101) und im nordöstlich anschließenden Kleinpolen (37). Wessex besitzt ebenfalls sehr hohe Werte in dieser Zeit, was auf die anhaltende Bedeutung der Region zu Beginn der Europäischen Mittelbronzezeit hinweist. Die hohen Werte in Elp-Ems sowie in Nordfriesland (65) und Westholstein (127) sprechen für einen wachsenden Einfluss der Regionen mit Bernsteinvorkommen im Netzwerk. Aber auch in Venetien/Trient zeigt sich mit den erhöhten Werten der Beginn eines Knotenpunkts innerhalb des Austausches, zumal diese Region ebenfalls eng an die mykenischen Zentren angebunden ist.

Die relativen *Information*-Werte zeigen ein ähnliches Bild. Der zentralosteuropäische Raum und die nordwestlichen Regionen Deutschlands zeichnen sich durch hohe Werte in der Unabhängigkeit aus, aber auch die bereits etablierten Knoten wie Duffaits und Katalonien bleiben auf einem sehr hohen Niveau. Wessex besitzt in dieser Zeit wieder eine deutlich stärkere Stellung im Vergleich zu den Nachbarregionen oder den nördlich anschließenden Gebieten. Als neues Zentrum können die mykenischen Regionen Argolida, Südpeloponnes (107) und Westgriechenland (126) gesehen werden, sowie das minoische Kreta (40). Während die nordöstlichen Regionen des Untersuchungsgebiets weiterhin in Abhängigkeit bleiben, weitet sich diese auch auf die vorher eher unabhängigen Regionen wie Großpolen (29) und Westpommern (132) aus. Dabei ist der Wechsel zwischen den stark unabhängigen Regionen Kleinpolen (37), Niederschlesien (59) und Oberschlesien (72) zu den direkt angrenzenden Regionen Großpolen (29), Kujawien (41) und dem östlichen Polen (81) besonders drastisch. Die traditionell eher fundleeren Regionen zwischen den Hauptregionen des Bernsteins und den Gebieten mit Bernsteinvorkommen zeigen in dieser Zeitstufe einen höheren Grad an Unabhängigkeit, während sich zwischen dem Karpatenbecken und der Ägäis keine oder, im Fall von Nordalbanien (61), nur abhängige Regionen befinden.



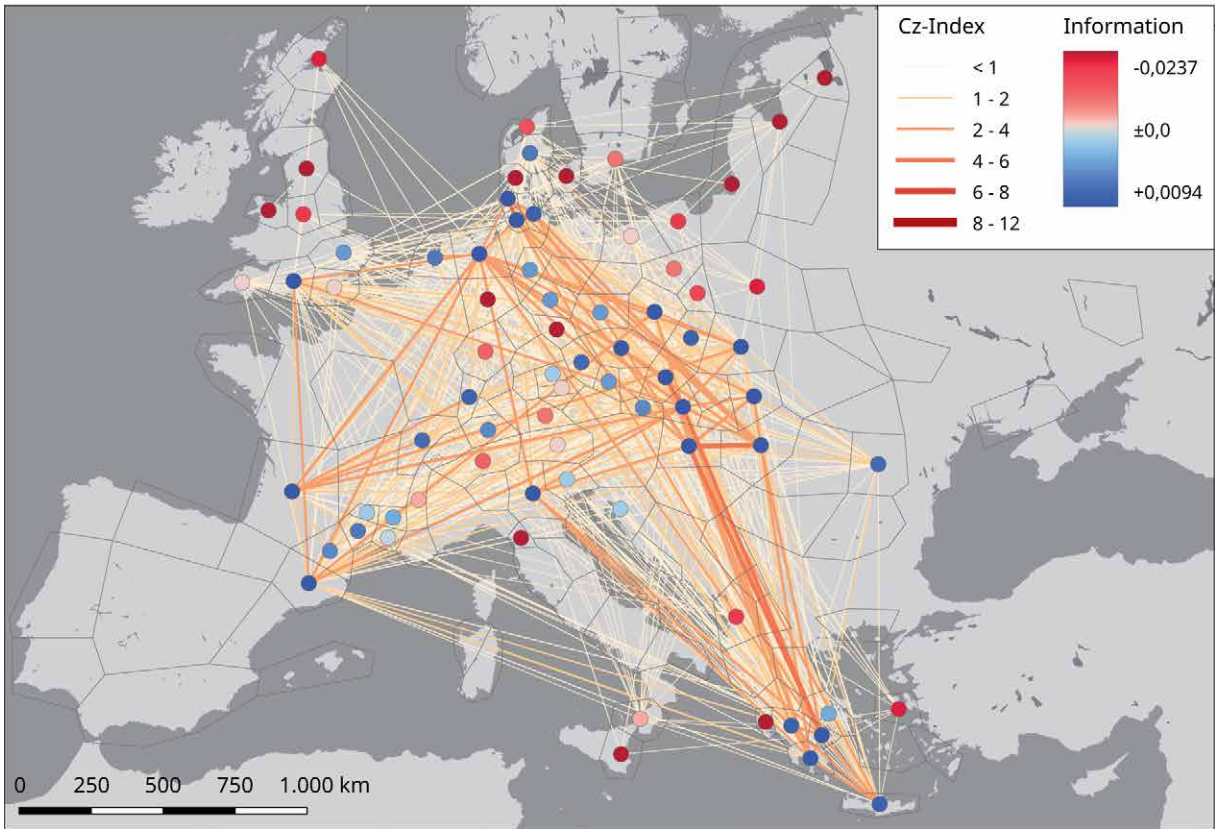


Abbildung 48: Netzwerk in Zeitstufe III (1700-1500 v. Chr.). Werte der *Current Flow Betweenness* werden im Rahmen ihrer Minimal- und Maximalwerte dargestellt. Die *Information*-Zentralität wird im Verhältnis zum Mittelwert des Netzwerks visualisiert.

6.3.4 Netzwerk IV (1500-1300 v. Chr.)

In Zeitstufe IV entwickelt sich das Netzwerk weiter zu einer Größe von 85 Knoten und 1524 Kanten, wobei es nach Osten erweitert wird und nun Winnyzja (134) mit einschließt (Abb. 49). Ebenso wird im Raum zwischen dem Karpatenbecken und Griechenland in den meisten Regionen Bernstein gefunden. Generell kommt es zu einer weiteren Verdichtung des Netzwerks.

Bei den Werten des Czekanowski-Indexes wird in dieser Zeitstufe ein Maximum erreicht. Besonders deutlich tritt der Komplex in Süddeutschland zwischen Allgäu (3), Isar (33), Mittelrhein (55) und Schwäbischer Alb (94) hervor, wo Ähnlichkeitswerte von 8,25 bis 9,76 erreicht werden. Zusätzlich werden Verbindungen zu den Regionen Main (50) sowie Werra-Fulda (120) mit Werten von mehr als 6 beobachtet. Besonders interessant ist die weitere Verbindung zwischen dem Mittelrhein und Winnyzja (134), die mit 6,35 ebenfalls einen hohen Wert aufweist. Betrachtet man die nächstfolgende Kategorie an Kanten, zeichnet sich ein Bild mit starken Verbindungen zwischen den norddeutschen Regionen Elbmündung (17), Elp-Ems (18), Lüneburg (48), Nordfriesland (65) und Ostschleswig-Holstein (83) und den vorher genannten süddeutschen Regionen zuzüglich der Fränkischen Alb (21) und des Rheingrabens (88) ab. Weitere Schlüsselknoten wie Venetien/Trient (118) und Argolida (2) sind ebenfalls in diesem Netzwerk verbunden, die gleichzeitig weitere Verbindungen in die Region Winnyzja besitzen. Die Verbindungen zwischen weiteren Knoten, wie Wessex (121), Duffaits (16) oder Katalonien (36), die in den vorherigen Netzwerken bedeutend waren, befinden sich auf etwa demselben Niveau wie bereits in der vorherigen Zeitstufe, was in der generellen Entwicklung zu dieser Zeitstufe hin einem Bedeutungsverlust gleichkommt. Aber besonders in den schwachen Kanten des Netzwerks zeigt sich eine starke Verdichtung, sodass die Kanten mit einem Index unter 1 etwa 65 % der gesamten Kanten ausmachen.

Die höchsten Werte in der *Betweenness* halten in dieser Zeit weiterhin Elp-Ems und Wessex sowie die neu hinzugekommene Region Winnyzja, wobei der Maximalwert im Vergleich zur vorherigen Zeitstufe weiter sinkt. Trotz der hohen Ähnlichkeitswerte im Süden Deutschlands hebt sich die *Betweenness* dieser Regionen nicht ab, sondern liegt eher im Mittelfeld, weshalb es sich hier vermutlich um eine stark verknüpfte Region handelt, die mehr auf die Interaktion untereinander als mit dem restlichen Netzwerk ausgelegt ist. Dem hingegen zeigen die *Betweenness*-Werte der Ägäis weiterhin eine Zentralisierung auf die Region Argolida (2). Die bemerkenswert hohe *Betweenness* von Winnyzja scheint einen deutlichen Einfluss dieser Region im Netzwerk anzuzeigen, die sowohl starke Beziehungen nach Zentraleuropa als auch in die Ägäis und die Adria besitzt. Besonders in den geografischen Räumen zwischen Zentraleuropa, Winnyzja und der Ägäis finden sich in dieser Zeit einige deutlich erhöhte Werte, wie im bereits erwähnten Venetien/Trient und in Kleinpolen (37), aber auch in der neu hinzugekommenen Region Ostdinarien (74), die aber vor allem an die starken Knoten in Zentraleuropa angebunden ist und nur im geringen Maße nach Süden. Die in der vorherigen Stufe hohe Bedeutung des Karpatenbeckens ist in dieser Zeit nicht mehr vorhanden.

Betrachtet man die *Information*-Zentralität, zeigen sowohl die stark vernetzten Regionen als auch diejenigen mit hoher *Betweenness* besonders hohe Werte. Generell sind die meisten Regionen eher unabhängig im Vergleich zu den vorherigen Zeitstufen. Auffällig ist der Block der Regionen von der Oberen Rhône (70) bis nach Kleinpolen (37), in dem bis auf den Kraichgau (39) eher unabhängige Regionen zu finden sind. Auch die nördlichen, stark vernetzten Regionen stellen sich

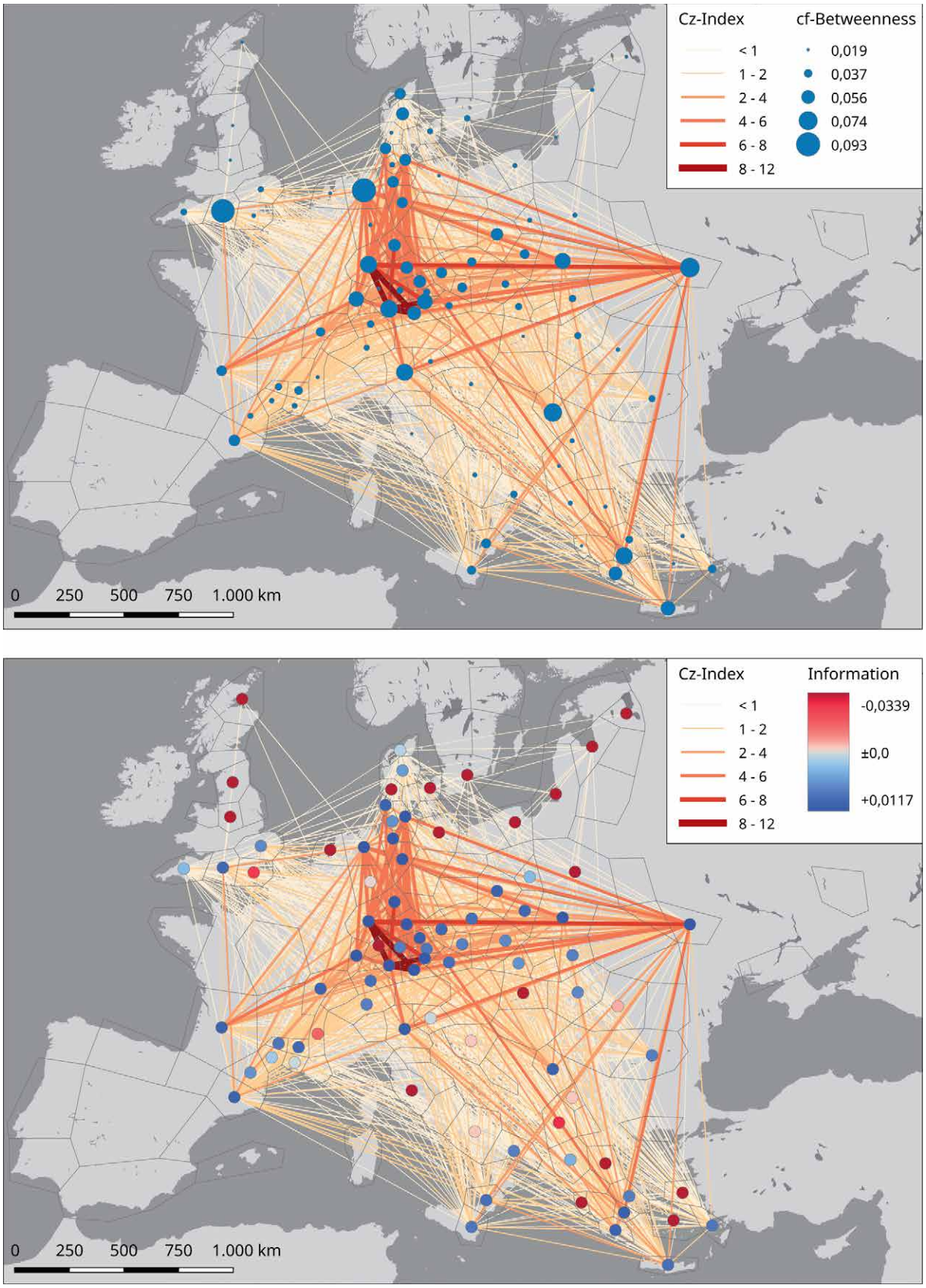


Abbildung 49. Netzwerk in Zeitstufe IV (1500-1300 v. Chr.). Werte der *Current Flow Betweenness* werden im Rahmen ihrer Minimal- und Maximalwerte dargestellt. Die *Information*-Zentralität wird im Verhältnis zum Mittelwert des Netzwerks visualisiert.

im Vergleich als eher unabhängig dar, während sich die nördliche Peripherie in Großbritannien und dem Ostseeraum als stak abhängig zeigt. Anders stellt sich die Situation in Griechenland dar, wo nur wenige Regionen hohe Werte sowohl in der *Betweenness* als auch in der *Information*-Zentralität zeigen. Peripheriegebiete dieses Kulturraums zeichnen sich ebenfalls durch eine hohe Abhängigkeit aus. Neu ist auch die relative Unabhängigkeit der Regionen Apulien (4), Kalabrien/Liparien (34) und Sizilien (100) im Süden Italiens, die durch die stärkere Einbindung ins Netzwerk ihre Abhängigkeit verlieren.

6.3.5 Netzwerk V (1300-1050 v. Chr.)

In Zeitstufe V erreicht das Netzwerk seine größte räumliche Ausdehnung (Abb. 50). Insgesamt sind 100 Knoten und 1693 Kanten zu finden, wobei nun auch bronzezeitliche Funde in Süd- (104) und Südwestiberien (111) sowie auf den Balearen (6) und Sardinien (92, 93) darunter sind. Auch kommt es zu einer Erweiterung in das östliche Randgebiet mit der Schwarzmeersenke (95) im Süden der Ukraine.

Generell kommt es in dieser Zeit zu einer erneuten Umstrukturierung des Netzwerks, weg von einem Komplex an benachbarten, stark ähnlichen Regionen zu weiter verteilten, lokalen Akteuren. Sichtbar ist dies in der Verteilung der Ähnlichkeiten, wobei die stärkste Verbindung zwischen Westungarn (133) und Winnyzja (134) besteht. In der Gruppe der nächststärkeren Verbindungen zeigen sich Regionen, die in den vorherigen Zeitstufen eher geringere Ähnlichkeitswerte zu anderen aufwiesen. Allen voran die Verbindung zwischen Winnyzja und Zentralfrankreich (137) sowie die zwischen Argolida (2) und Winnyzja, aber auch ein kleineres Netzwerk zwischen Fränkischer Alb (21), Mecklenburg-Vorpommern (52), Mittelrhein (55) und den bereits betrachteten Regionen Westungarn und Winnyzja zeigt sich hier. Neben diesen sehr starken Verbindungen zeigen sich auch erneut stärkere Kanten zwischen den zentraleuropäischen Regionen und der Ägäis. Wie in den vorherigen Zeitstufen auch, ist besonders die nordöstliche Peripherie schwach vernetzt und weist nur geringe Werte auf, während Großbritannien zwar ebenfalls nur schwache Kanten aufweist, diese aber an viele unterschiedliche Regionen angebunden sind.

Betrachtet man die *Betweenness*-Zentralität, sticht auch hier Winnyzja mit dem höchsten Wert heraus, gefolgt von Argolida (2) und Mitteljütland (54) sowie Zentralfrankreich (137) und Venetien/Trient (118). Es fällt auf, dass die anderen eng verbundenen Regionen trotz ihrer starken Vernetzung in den Werten zurückgehen. Ebenso sind in den südöstlichen Regionen, in denen sich in der letzten Zeitstufe nur sehr geringe Werte zeigten, deutlich höhere vorhanden. Besonders ist, dass dies vor allem Regionen sind, die in den letzten Zeitstufen nur geringe oder keine Werte in der *Betweenness* aufwiesen, abgesehen von einigen „großen" Knoten wie Argolida, Mittelrhein, Venetien/Trient und Winnyzja. Man erkennt hierbei eine komplette Umstrukturierung zu einzelnen regionalen Akteuren, die nicht in einem Verbund zusammen agieren, wie in der vorigen Zeitstufe mit den süddeutschen Gruppen. Wessex (121) zeigt sich in dieser Zeit noch als Knoten mit hoher *Betweenness*, trotz der starken Vernetzung der angrenzenden Regionen und obwohl es hier zu einem Bedeutungsrückgang kommt. Unverändert ist hingegen die Position von Argolida, das sich weithin als Mediator besonders für die umgebenden Regionen darstellt. Es ist aber auch zu erkennen, dass die Zwischenregionen wie Epirus (20), Ostdinarien (74) und Westkroatien (129) einen Zuwachs in der Bedeutung als Vermittler bekommen. Besonders im westlichen Mittelmeerraum und Italien sind in dieser Zeit nur wenige Regionen mit höherer *Betweenness* zu finden. Eine Ausnahme bildet dabei

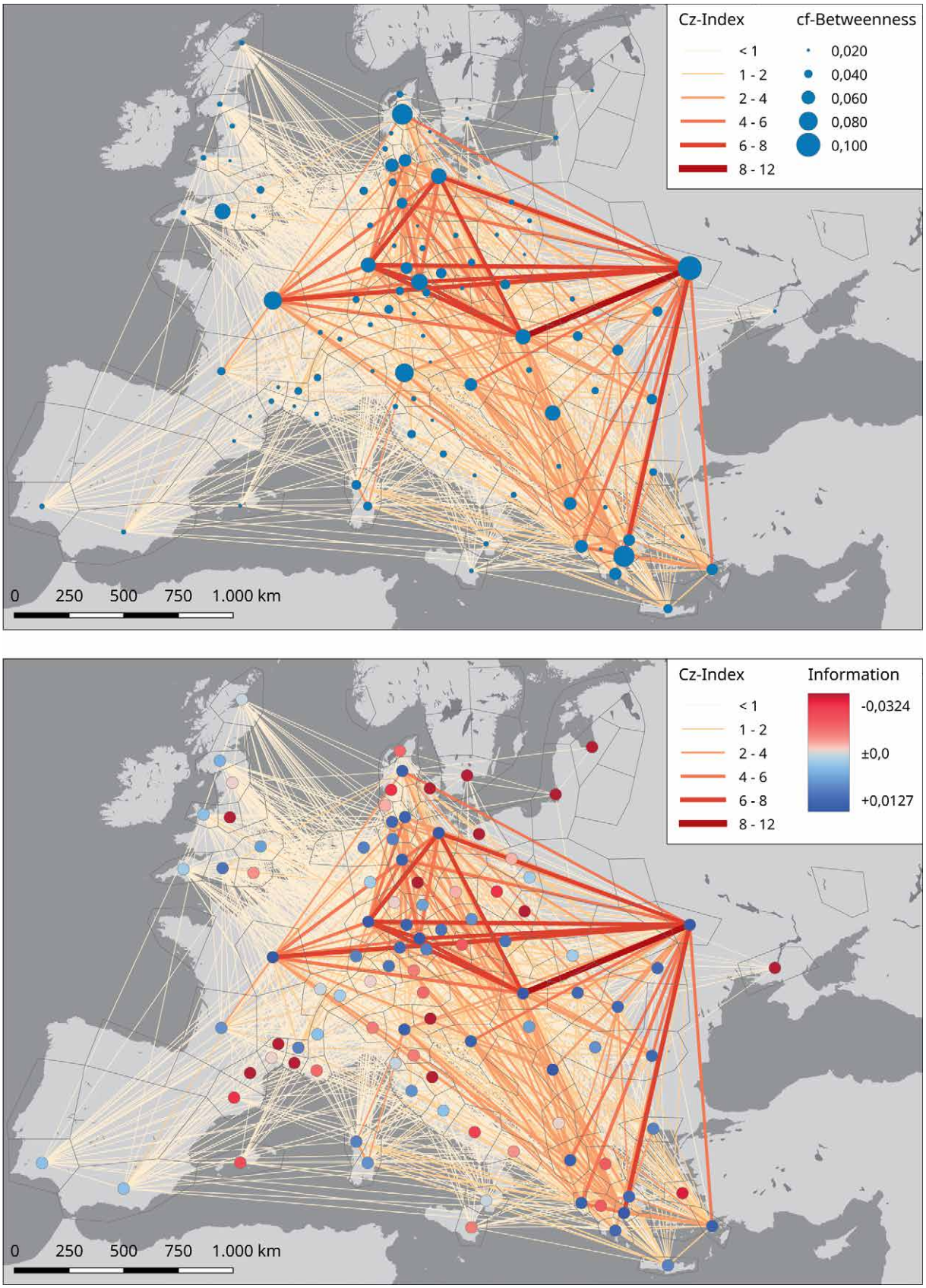


Abbildung 50. Netzwerk in Zeitstufe V (1300-1050 v. Chr.). Werte der *Current Flow Betweenness* werden im Rahmen ihrer Minimal- und Maximalwerte dargestellt. Die *Information*-Zentralität wird im Verhältnis zum Mittelwert des Netzwerks visualisiert.

Sardinien (92, 93), das stark an Venetien/Trient angebunden ist. Toskana/Latium (114) verzeichnet einen Zuwachs im Vergleich zur vorherigen Zeitstufe, während Kalabrien/Liparia (34) und Sizilien (100) deutlich verlieren. Generell wird in dieser Zeit in allen italienischen Regionen Bernstein gefunden.

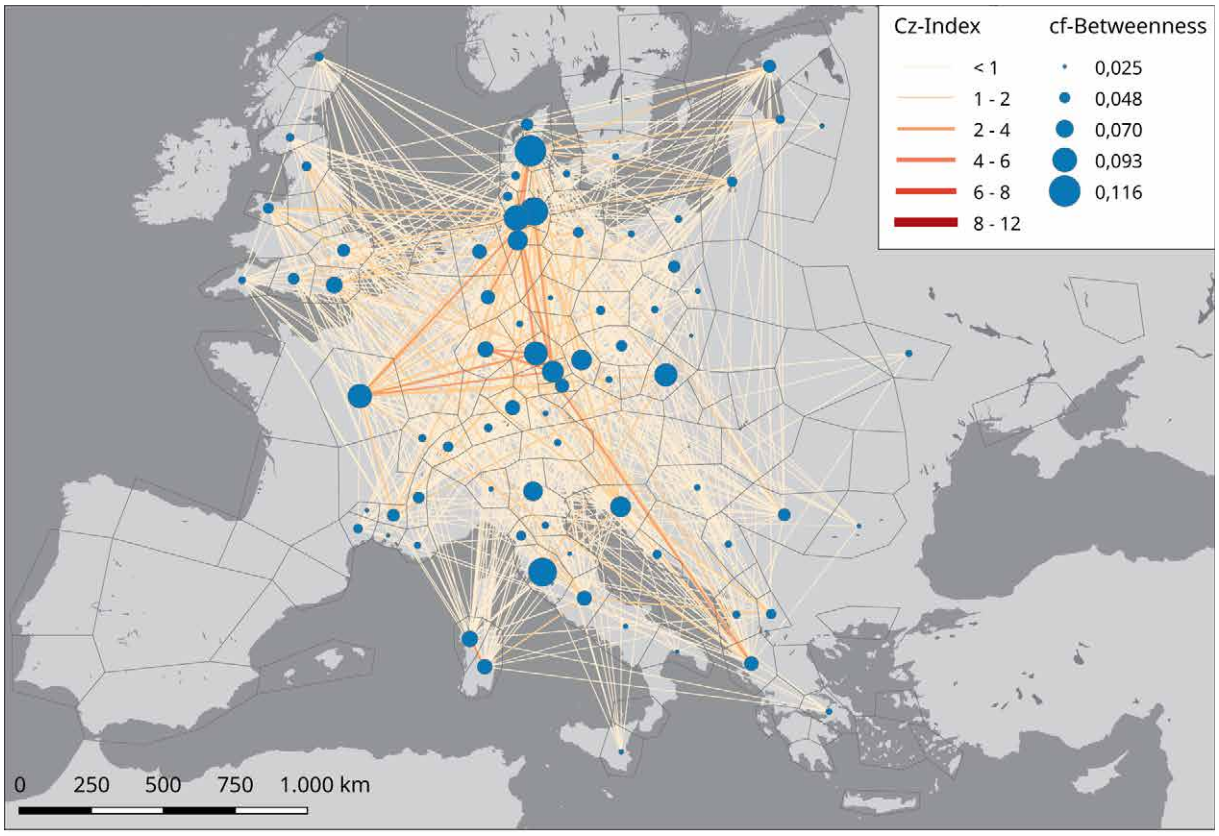
In der *Information*-Zentralität erkennt man wieder die höchsten Werte der Unabhängigkeit in den stark verbundenen Regionen. Aber auch die süddeutschen und südosteuropäischen Regionen sind trotz schwächerer Vernetzung weiterhin eher als unabhängig zu sehen. Ebenso sind die wieder im Netzwerk vorhandenen Regionen in Südosteuropa als unabhängig zu erkennen, genauso wie viele der späthelladischen Zentren in der Ägäis. Deren Peripherie ist hingegen deutlich abhängig, ebenso wie die meisten neuen Regionen in Italien. Sardinien ist in diesem Netzwerk stattdessen als unabhängig zu erkennen. Im Verhältnis zu Venetien/Trient, der Region mit der stärksten Verbindung zu den beiden sardinischen Regionen, bleibt die Insel jedoch in Abhängigkeit. Die nordöstliche Peripherie stellt sich weiterhin als abhängig dar, nicht zuletzt durch die wenigen Verbindungen, die vorhanden sind. Demgegenüber ist die nordwestliche Peripherie deutlich unabhängiger, was den vielen Verbindungen der Regionen zu verdanken ist. Ein weiterer Block abhängiger Regionen ist im westlichen Mittelmeerraum um den Golfe du Lion zu finden, ein Raum, der sich in den vorherigen Zeitstufen als unabhängig dargestellt hat, in dieser Zeitstufe aber massiv an Bedeutung verliert. Im übrigen Europa sind abhängige Regionen immer wieder zwischen unabhängigen eingestreut.

6.3.6 Netzwerk VI (1050-800 v. Chr.)

In Zeitstufe VI kommt es wieder zu einer deutlichen Veränderung des Netzwerks, das vor allem durch Rückgang gekennzeichnet ist. Insgesamt werden nur noch 77 Knoten sowie 871 Kanten beschrieben (Abb. 51). Das Netzwerk beschränkt sich in dieser Zeit vor allem auf Zentraleuropa, weshalb es zur Bildung einer südöstlichen Peripherie kommt. Generell scheint sich das Netzwerk nun geografisch wieder mehr in die Mitte Europas zu zentrieren.

Es kommt in dieser Zeitstufe zu einem deutlichen Rückgang der Ähnlichkeiten, die nur ein Maximum von 2,8 erreichen. Dabei lassen die höchsten Ähnlichkeiten eine Bildung von Achsen erkennen, die sich von Nord nach Süd zwischen Jütland und Süddeutschland erstrecken, sowie von dort in Richtung Zentralfrankreich und in die südliche Adria. Stärkere Vernetzungen sind jetzt besonders im Baltikum zu sehen.

Die *Betweenness*-Werte sind in dieser Zeitstufe wieder nur teilweise so verteilt, wie es in der vorherigen Zeitstufe der Fall war. Hauptakteure mit Mediationspotential sind vor allem Mitteljütland (54), aber auch Ostschleswig-Holstein (83) und Westholstein (127) sowie Toskana/Latium (114) und Zentralfrankreich (137). Während Zentralfrankreich bereits in der letzten Zeitstufe hohe Werte aufwies, sind diejenigen von Toskana/Latium erst jetzt stark hervorgetreten, was für einen Bedeutungszuwachs dieser Region im Austauschnetzwerk spricht. In Norddeutschland, besonders den Regionen Elbemündung (17), Ostschleswig-Holstein (83) und Westholstein (127), kommt es in dieser Zeitstufe zur Bildung einer räumlichen Gruppe, die starke Beziehungen nach Süden und Großbritannien besitzt und in diesem Komplex als Mediator gesehen werden kann. Gleichzeitig erkennt man eine Gruppe in Zentraleuropa, deren Regionen Fränkische Alb (21), Ingolstadt-Regensburg (31), Main (50) und Westböhmen (127) jedoch untereinander nur schwach verbunden sind und die eher Verbindungen in dritte Regionen aufweisen. Mähren (49) besitzt in dieser Zeit ebenfalls eine höhere Bedeutung als Verbindungsregion



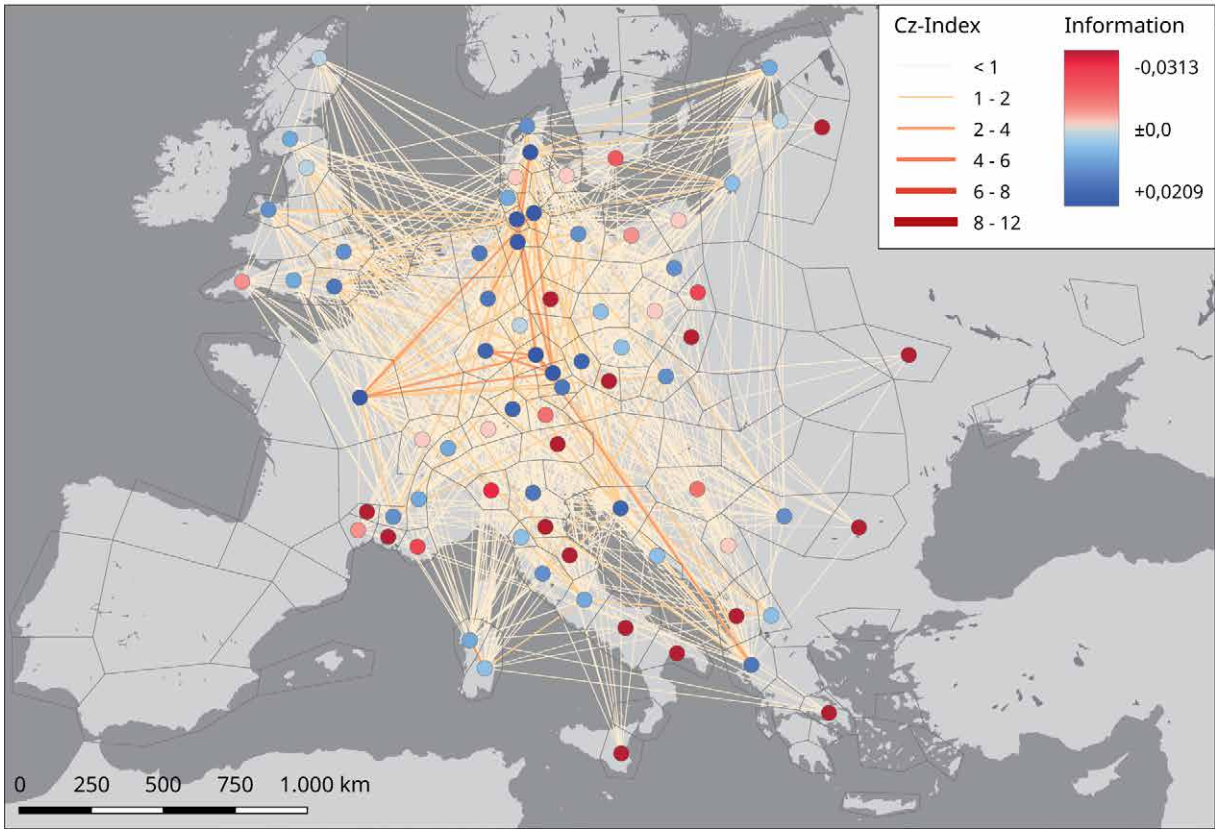


Abbildung 51. Netzwerk in Zeitstufe VI (1050-800 v. Chr.). Werte der *Current Flow Betweenness* werden im Rahmen ihrer Minimal- und Maximalwerte dargestellt. Die *Information*-Zentralität wird im Verhältnis zum Mittelwert des Netzwerks visualisiert.

im östlichen Raum, ebenso wie Westkroatien (129), das aber vor allem Verbindungen in das nördliche Deutschland und nach Italien aufweist. Wessex (121) hat in dieser Zeit geringere Bedeutung und verliert gegenüber Südostengland (106), das ein stärkerer Mediator ist. Mit dem Beginn der submykenischen Periode verschwindet der Bernstein im ägäischen Raum und damit auch die Bedeutung dieser Region im Netzwerk. Diese verschiebt sich stattdessen weiter nach Norden in die Region Epirus (20), die damit zur wichtigsten Region im Süden der Adria wird. Die Bedeutung von Sardinien (92, 93) bleibt jedoch weiter bestehen.

In der *Information*-Zentralität sieht man, dass die stark verbundenen Regionen auch weiterhin die unabhängigsten sind. Besonders die beiden Gruppen im norddeutschen und süddeutschen Raum sowie Zentralfrankreich sind hier führend. Westkroatien ist im adriatischen Raum dominierend, auch gegenüber Venetien/Trient (118) und Toskana/Latium (114). Diese sind zusammen mit Abruzzen/Latium (1) und Lucca/Pistoia (46) die dominierenden Regionen in Festlanditalien. Sardinien ist im Verhältnis zwar leicht abhängig zu den genannten Regionen, im Gesamtvergleich sind die beiden sardinischen Regionen jedoch als unabhängig zu betrachten. In Großbritannien ist die *Information*-Zentralität in dieser Zeitstufe von einem fast graduellen Verlauf der Werte geprägt, wobei Südostengland in diesem Raum als am unabhängigsten zu sehen ist. Auch das Baltikum ist in dieser Zeit erstmalig in großen Teilen als unabhängig zu erkennen, lediglich Semgallen/Lettgallen (98) bleibt in starker Abhängigkeit zu den benachbarten Regionen. Auch der östliche Randbereich mit Winnyzja (134), in der letzten Zeitstufe noch ein bedeutender Knoten, gehört nun zur stark abhängigen Peripherie.

6.3.7 Longitudinale Netzwerkanalyse

Zur Darstellung der Entwicklung der Netzwerke und deren Eigenschaften soll in diesem Abschnitt eine longitudinale Netzwerkanalyse durchgeführt werden. Eine umfassende, explorative Analyse des Bernsteinnetzwerks mit Modellierungen auf Basis von „Markow-Ketten“ (Snijders 2005, 218-221), „Stochastic Actor-Oriented Models“ (Snijders u. a. 2010) oder „Temporal Exponential Random Graph Models“ (Hanneke u. a. 2010), wie sie inzwischen genutzt wird, kann im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht durchgeführt werden. Der große Umfang dieses Themas soll in weiterführenden Arbeiten diskutiert und auf die Anwendbarkeit in der Archäologie untersucht werden.

Zur Darstellung der Entwicklung sollen hier hingegen zunächst die einzelnen Netzwerkmetriken, die für die jeweiligen Zeitstufen berechnet wurden, vergleichend betrachtet werden, um so einen Einblick in die Dynamik der Netzwerke über die Zeit zu ermöglichen. Diese deskriptiven Untersuchungen stellen die grundlegendste Art der longitudinalen Netzwerkanalyse dar (Snijders 2005, 217), die schon in früheren Studien, wie z. B. der Untersuchung zur Entwicklung der Globalisierung, verwendet wurden (Kim und Shin 2002).

6.3.7.1 Allgemeine Netzwerkmaße

Zunächst soll die Entwicklung von Knoten und Kanten sowie der allgemeinen Netzwerkmaße diskutiert werden, da diese Hinweise auf die allgemeine Dynamik des Netzwerkes liefern.

Wie schon jeweils eingangs zu den einzelnen Netzwerken angemerkt, ändert sich die Anzahl der Knoten und Kanten in jedem Netzwerk über die Zeit. Dabei zeigt sich ein kontinuierliches Wachstum hin zu Zeitstufe V, in der das Netzwerk

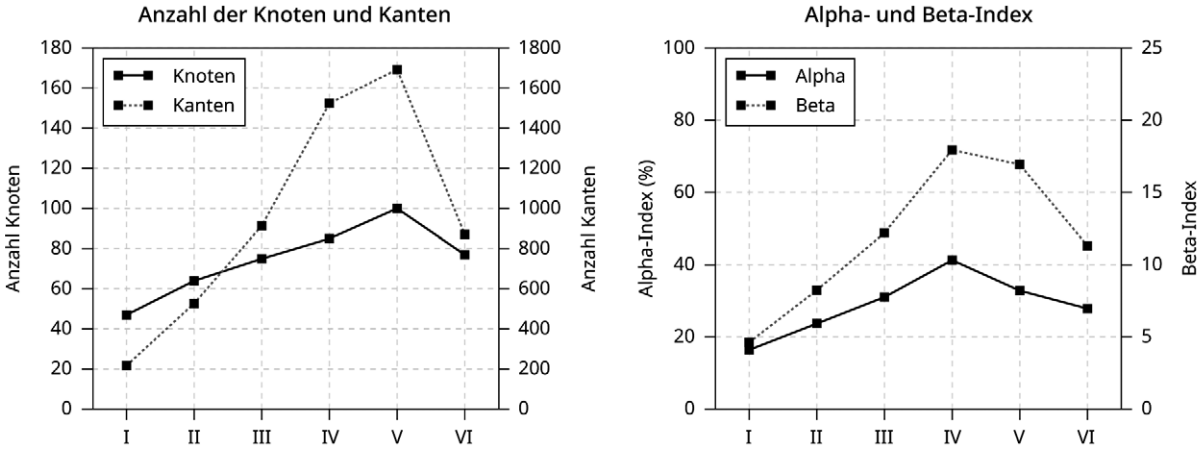


Abbildung 52. Entwicklung von Knoten und Kanten sowie von Alpha- und Beta-Index.

die größte räumliche Ausdehnung besitzt, gefolgt von einem finalen Rückgang in Zeitstufe VI (Abb. 52, links). Die Knoten erreichen in Zeitstufe V ihre maximale Anzahl von 100, was einem Anteil von 54,64 % aller möglichen Knoten darstellt.

Bei den Kanten erkennt man einen ähnlichen Verlauf wie bei den Knoten, nur dass der Zuwachs stärker ausgeprägt ist und der Rückgang zur Zeitstufe VI hin deutlich rapider ausfällt. Dieser stärkere Zuwachs zeigt sich auch im Beta-Index, der das Verhältnis zwischen der Anzahl der Knoten (V) und der Anzahl der Kanten (E) beschreibt ($\beta = \frac{V}{E}$) und daher als Maß für die Komplexität des Netzwerks gilt.

Beginnend mit einem noch recht geringen Wert von β = 4,62 in Zeitstufe I erkennt man einen rapiden Anstieg der Komplexität, bis diese den fast vierfachen Wert von β = 17,93 erreicht. Im Vergleich zum Netzwerk mit höchster Mediation durch die Aunjetitzer Kultur (Zeitstufe II, β = 8,23) ist das Netzwerk in Zeitstufe IV mehr als doppelt so komplex. In der folgenden Zeitstufe kommt es zu einem Rückgang der Komplexität, was angesichts der weitesten geografischen Ausdehnung und der höchsten Anzahl an Akteuren verwundert. Dies deutet auf eine stärkere Regionalisierung des Netzwerks in dieser Zeit hin.

Als zweites Maß für ein Netzwerk wird der Alpha-Index angegeben, der den „Grad der Konnektivität“ des Netzwerks beschreibt, indem er das Verhältnis aller vorhandenen Maschen zu den maximal möglichen angibt. Daher wird dieser Wert in Prozent zwischen der minimalen und maximalen Vernetzung angegeben.[27]

$$\alpha\% = \left(\frac{E - V}{\frac{V(V-1)}{2} - (V-1)}\right) 100$$

Wie in Abbildung 52 zu sehen, nimmt dieser Wert ähnlich wie auch der Beta-Index bis zur Zeitstufe IV kontinuierlich zu, was einen Anstieg der Konnektivität beschreibt. Während in Zeitstufe I der Wert noch bei α = 16,43 % liegt und somit für eher regional geprägte Teile des Netzwerks spricht, steigt der Wert auf ein Maximum von α = 41,28 % in Zeitstufe IV an. Der Rückgang der Konnektivität in Zeitstufe V folgt dem Trend des Beta-Indexes, was zusätzlich für den Vorgang einer erneuten Regionalisierung spricht. Der weitere Rückgang in Zeitstufe VI stellt sich dabei sowohl im Vergleich zum Beta-Index als auch zur vorherigen

27 Die originale Formel (Haggett und Chorley 1969, Tab. 1.5) berücksichtigt zusätzlich noch die Anzahl der Subgraphen. Da es in den hier betrachteten Netzwerken keine eigenständigen Subgraphen gibt, wurde diese Variable ausgelassen.

Zeitstufe weniger drastisch dar. Dies ist durch den gleichzeitigen Rückgang der Netzwerkgröße bedingt. Die Regionen mit Bernsteinartefakten werden weniger, aber deren Regionalisierung vom Gesamtsystem geht in langsamerem Tempo vonstatten.

6.3.7.2 Entwicklung der Zentralitäten im Netzwerk

Neben den allgemeinen Netzwerkmaßen lassen sich auch die Zentralitäten und ihre Verteilung als Indikatoren für die Entwicklung des Netzwerks betrachten. Traditionellerweise werden dazu insbesondere die Mittelwerte der einzelnen Netzwerke genutzt. Hier soll als zusätzlicher Vergleich der Netzwerke gleichzeitig die Verteilung der Zentralitätswerte innerhalb des Netzwerks in Form eines Boxplots dargestellt werden (Abb. 53).

In der *Current-Flow-Betweenness* erkennt man einen Wechsel in der allgemeinen Struktur zwischen der frühen Bronzezeit (Zeitstufe I und II) hin zur mittleren Bronzezeit. Diese Zeitabschnitte sind von einer Differenzierung in wenige Akteure mit hoher Zentralität und der großen Menge an Knoten mit deutlich geringeren Werten geprägt. Diese Akteure dominieren das System durch die Möglichkeit zur Mediation zwischen unterschiedlichen Teilen des Netzwerks. Dieses Potential verschwindet mit dem Beginn von Zeitstufe III, in der die Verteilung der *Betweenness*-Werte nun deutlich flachere Hierarchien erkennen lässt. In dieser Zeitstufe spielen nicht wenige Akteure die zentrale Rolle in der Mediation, sondern eine größere Menge, was auf eine beginnende Regionalisierung des Netzwerkes hindeutet. Dieser Trend scheint sich in den folgenden Zeitstufen fortzusetzen und zu festigen. Die Werte der *Betweenness* bleiben auf einem niedrigen Level, während es trotzdem einige Ausreißer außerhalb im oberen Quartil gibt, die den Regionalisierungstrend zu bestätigen scheinen.

Der Durchschnittswert der *Betweenness* der Netzwerke sinkt kontinuierlich bis in Zeitstufe V, was für eine wachsende Unabhängigkeit innerhalb des Netzwerks spricht. Mit dem Anstieg in Zeitstufe VI bei gleichzeitigem Rückgang an statistischen Ausreißern zeigt sich ebenfalls der Trend zur Rezentralisierung innerhalb

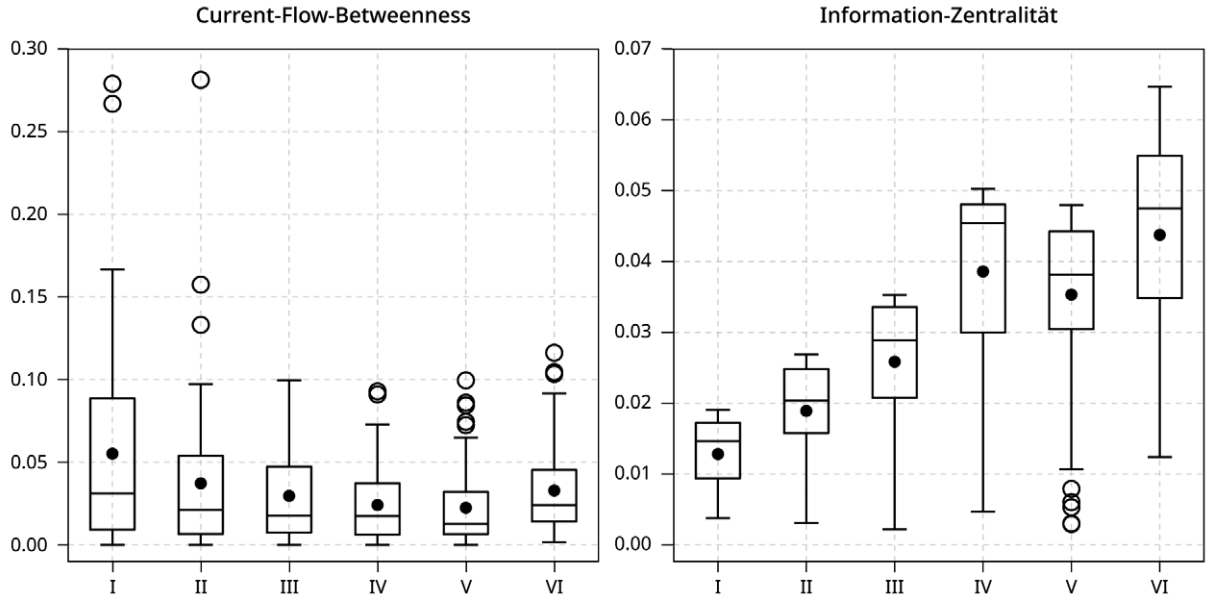


Abbildung 53. Entwicklung von *Current-Flow-Betweenness*- und *Information*-Zentralitätswerten der Knoten. Mittelwerte als schwarze Punkte dargestellt.

des Systems, wobei diese keine globale Dimension annimmt wie in Zeitstufe II, sondern eher von regionaler Bedeutung ist.

In der *Information*-Zentralität erkennt man einen ähnlichen Trend zur stärkeren Unabhängigkeit einzelner Netzwerkakteure über die Zeit. Der kontinuierlich bis in Zeitstufe IV ansteigende Mittelwert spricht für eine generelle Emanzipation der Akteure innerhalb des Netzwerks. In dieser Zeitstufe hat ein durchschnittlicher Knoten einen höheren Wert in der *Information*-Zentralität, als die unabhängigsten Knoten in den vorherigen Zeitstufen. Jedoch erkennt man, dass die unteren Werte bis zur Zeitstufe V auf einem ähnlich niedrigen Level bleiben. Da das Konzept von Abhängigkeit immer relativ in den jeweiligen Netzwerken zu sehen ist, ist in diesem Zusammenhang der Abstand zwischen dem jeweiligen durchschnittlichen Wert zum Median und den Extrema interessant. Generell ist zu erkennen, dass der Mittelwert jeweils unterhalb des Medians liegt, was für eine potentielle Unabhängigkeit des Großteils aller Knoten spricht. Gleichzeitig erkennt man eine höhere Streuung der Werte in den unteren beiden Quartilen, was gegen bestimmte Gruppen von gleichmäßig abhängigen Regionen spricht. Größere Streuungen in den oberen Quartilen sind erst in Zeitstufe V und VI deutlicher zu erkennen, was eine wachsende Bedeutung einzelner unabhängiger Knoten signalisiert. Dies entspricht dem Trend der Rezentralisierung des Netzwerks, der sich in der späten Bronzezeit auch in der *Betweenness*-Zentralität bemerkbar macht.

7 Archäologische Interpretation

Die im vorigen Kapitel entwickelten und analysierten Netzwerke sollen nun in den weiteren Kontext archäologischer Kulturgruppen und Dynamiken eingebettet werden. Aufgrund der wenigen Rohstoffquellen und einer weiten Verbreitung von Artefakten innerhalb Europas ist es möglich, Austauschsysteme zu erkennen. Dabei ist zu beachten, dass es sich bei den bisher beschriebenen Netzwerken nur um einen Teilaspekt der Funde einer Gesellschaft handelt und diese oft im Kontext anderer Objekte gesehen werden können. Daher sind nur limitierte Aussagen über die gesellschaftlichen Verflechtungen der Bronzezeit möglich.

Einen weiteren Aspekt stellen die Fundkontexte dar. Da die hier betrachteten Artefakte zu mehr als 70 % aus Grabkontexten stammen, müssen Aussagen über Kontakte zwischen unterschiedlichen Gruppen mit Vorsicht genossen werden (siehe auch Kap. 5.1.1). Die hier dargestellten Netzwerke stellen somit „Netzwerke des finalen Konsums“ dar, bei dem wir nur die Endpunkte betrachten, alle dazwischenliegenden Stationen aber nicht fassen können. Daher ist eine Verbindung zwischen zwei Regionen nicht gleichbedeutend mit einem direkten Kontakt zwischen diesen beiden Gruppen, da diese Beziehungen ebenso durch die Mediation von Zwischenstationen wie Siedlungen in näherer Umgebung zustande gekommen sein können. Trotz dieser Einschränkungen können die Netzwerke einen Blick auf einen Teil der unterliegenden sozialen Dynamiken werfen, die während der Mitteleuropäischen Bronzezeit existierten.

7.1 Kultureller Kontext und Konnektivität

In diesem Abschnitt sollen Aussagen zur Konnektivität einzelner kultureller Gruppen in der Bronzezeit auf Basis der in der Netzwerkanalyse ausgearbeiteten Beziehungen beschrieben werden. Dabei können hier nicht alle Kulturen und deren Verbindungen untereinander untersucht werden, vielmehr soll der Fokus hier auf zentral hervorstechende Regionen sowie besonders starke Verbindungen gelegt werden, die Aussagen über die Konnektivität treffen lassen. Die Analyse zu den unterschiedlichen Artefaktgruppen kann jedoch nicht bis ins Detail geleistet werden, daher ist dieser Abschnitt zum Aufzeigen genereller Tendenzen sowie zur Evaluation der vorgestellten Analyse gedacht, die das Potential für weitere Betrachtungen im Rahmen der Konnektivität zwischen den archäologisch fassbaren Gruppen herausarbeiten soll.

7.1.1 Die Aunjetitzer Kultur (Zeitstufe I-II)

Besonders in Zeitstufe I sind nur wenige schwache Verbindungen zu sehen, was vor allem durch die wenigen Datierungen zustande kommt, die speziell in die Zeit zwischen 2200 und 2000 v. Chr. fallen. In dieser Zeitstufe sind vor allem die Verbindungen innerhalb der Aunjetitzer Kultur von Bedeutung. Es zeigen sich aber auch die ersten Verbindungen, die in der folgenden Zeitstufe verstärkt auftreten. Deutlich wird dabei die Dominanz der böhmischen und niederschlesischen Gruppen, die eine wesentlich zentralere Position im Gegensatz zu den mitteldeutschen oder niederösterreichischen Gruppen aufweisen und das Netzwerk stark hierarchisch erscheinen lassen.

Die starke Verbindung nach Mähren und in die Westslowakei ist in diesem Fall auf zeitlicher Ebene zu betrachten, da sie den Übergang zwischen der Aunjetitzer Kultur und den nachfolgenden Gruppen der Mad'arovce- und Věteřov-Kultur darstellt, die sich nach dem Ende der Aunjetitzer Kultur um 1800 v. Chr. dort etablieren. Es zeigt sich, dass diese beiden Gruppen in direkter Tradition der Aunjetitzer Kultur stehen. Verbindend sind hierbei die eher einfachen Formen der Perlentypen **IA1**, **IA2** und **IA3**, die in unterschiedlichen Subtypen und Varianten auftreten. Dabei ist zu beachten, dass die Sitte, Bernstein in Gräber beizugeben, erst während dieses kulturellen Wechsels entstand. So wurde in Jelšovce (SK) ein Gräberfeld mit Bestattungen sowohl der Aunjetitzer Kultur als auch des zeitlich folgenden Mad'arovce-Věteřov-Komplexes freigelegt, wobei in den Gräbern der Aunjetitzer Kultur kein Bernstein vorkam, jedoch im nachfolgenden Horizont des Mad'arovce-Věteřov-Komplexes (Ernée 2013, 462; Ernée 2017a, 94; Ernée 2017b, 117).

Gleichzeitig erkennt man starke Verbindungen zu unterschiedlichen Regionen innerhalb Europas, die sich durch entsprechend hohe Werte des Czekanowski-Indexes auszeichnen. Deutlich zu erkennen ist dies in Zeitstufe II mit der Verbindung zur Wessex-Kultur im Süden Englands. Zwar sind die Datierungen dieser Kultur nicht besonders gut, dennoch zeigen sich in dieser Zeit die höchsten Übereinstimmungen bei Betrachtung des Czekanowski-Indexes, sodass die meisten Bernsteinfunde vermutlich in die Frühbronzezeit einzuordnen sind. Dabei sind die Übereinstimmungen nicht nur in unterschiedlichen Perlentypen und deren Varianten zu sehen, sondern auch im Vorkommen von einfachen Kettenschiebern (**VIA1.1**, **VIA2.1**) und Ringen (**IIIA1**).

Eine weitere Verbindung, auf die hier eingegangen werden soll, ist die Beziehung nach Nordjütland. Neben allgemein rechteckigen und polygonalen Perlen

(**IC** und **IE**) treten hier auch unregelmäßige Kettenschieber (**VIH**) auf. Gleichzeitig wird ein Anteil von 29 % der gefunden Flachbeile Skandinaviens, die zum Spätneolithikum II (2000-1700 v. Chr.) gehören, typologisch als Aunjetitzer Typen identifiziert (Nørgaard u. a. 2019, 7), die sich auch chemisch stark den Objekten der Aunjetitzer Kultur annähern (ebd., 25). Bei diesen Kontakten scheint nicht nur Rohbernstein die Rolle des „Importguts" dargestellt zu haben, sondern auch eine gegenseitige Reflexion durch einzelne Typen von Perlen und Kettenschiebern.

7.1.2 Die Wessex-Kultur (Zeitstufe I-IV)

Die Wessex-Kultur lässt sich nur bedingt einer Zeitstufe zuordnen, da die beiden definierten Phasen schwer voneinander zu trennen sind und vermutlich ineinander übergehen (siehe Diskussion bei Beck und Shennan 1991, 74-76). Aufgrund ihrer starken Verbindung nach Kontinentaleuropa während der Frühbronzezeit soll die Wessex-Kultur in diesem Abschnitt betrachtet werden. Da die Datierungen des Katalogs von C.W. Beck und S. Shennan verwendet wurden, die bei den meisten typochronologischen Datierungen die frühe bis mittlere Bronzezeit angeben, haben diese Objekte durch die nachfolgende aoristische Gewichtung einen geringeren Einfluss. Daher ist es schwierig, die überregionale Komponente deutlich zu fassen.

Eine besondere Verbindung, die sich abzeichnet, ist die Ähnlichkeit zu den katalanischen Fundstellen, auch wenn diese eher schlecht datiert sind. Neben einer relativ großen Schnittmenge von 11 Typen sind neben den allgemein vorkommenden Perlen auch solche der Typen **5** und **6** (bikonvexe und plankonvexe Perlen) bedeutend, da diese sehr viel seltener vorkommen. Die Möglichkeit eines Kontaktes wurde auf Basis der Bernsteinfunde schon früher in Erwägung gezogen, die eine hohe Ähnlichkeit zu speziellen Funden von Manton (Wiltshire) und Hammeldon (Devon) in Form der dort gefundenen Knäufe („Pommel") aufweisen (Murillo-Barroso und Martinón-Torres 2012, 194-195).

Aber auch nach Jütland scheinen sich Kontakte abzuzeichnen. Während die sogenannten „Halberd Pendants" aufgrund ihrer geringen Größe eventuell Umarbeiten von anderen Bernsteinstücken darstellen können, spricht die Existenz der Bernsteintasse von Clandon Barrow (Martinstown, Dorset) für den direkten Import von Rohmaterial nach England. Einen weiteren Hinweis kann die gleichzeitige Existenz von Knöpfen aus Bernstein liefern, die sowohl in Nordjütland als auch Wessex vorkommen. Da die Knöpfe in Jütland in dieser Zeit unzureichend bestimmt und die Datierungen in England sehr ungenau sind, stellt sich diese Verbindung bei einer Schnittmenge von drei Typen nur mit einem Wert von von $Cz = 0{,}93$ dar. Das Vorkommen eines geringen Anteils (2 %) von britischen Flachbeilen in Skandinavien (Nørgaard u. a. 2019, 7) sowie das Vorhandensein von Bronzen mit sehr hohem Zinngehalt (ebd., 23) sprechen ebenfalls für den Austausch zwischen beiden Kulturräumen, auch wenn sich dieser nicht speziell auf die Beziehung Jütland-Wessex festmachen lässt. Die Art des Kontakts scheint einen anderen Fokus zu haben als die Verbindung Aunjetitz-Jütland, die sich durch den Import von Rohbernstein auszeichnet, der im archäologischen Kontext Englands jedoch nicht zu fassen ist. Diskutiert wird in diesem Zusammenhang aber auch die Verwendung von lokal an der Ostküste Englands vorkommendem Bernstein, der einen Teil des Rohmaterials geliefert haben könnte (Beck und Shennan 1991, 27).

Vor allem in der Frühbronzezeit wird die Wessex-Kultur durch die reich ausgestatteten Gräber in engem Kontakt zur Bretagne gesehen und daher zur Atlantischen Bronzezeit zusammengefasst (Rottländer 1978, 92; siehe Maran 2004, 51).

Jedoch zeigt sich ein anderes Bild hinsichtlich der Verbreitung des Bernsteins, bei der nur Verbindungen mit sehr geringer Ähnlichkeit in den Zeitstufen I und II existieren, was den wenigen Bernsteinfunden in dieser Region geschuldet ist, von denen zudem 56 von 59 Objekten unbestimmt sind. Nach der *Information*-Zentralität ist die Bretagne in dieser Zeit ein deutlich abhängiger Akteur im Netzwerk, der wenig Einfluss besitzt. Wie der Kontakt nach Jütland nahelegt, scheint Bernstein keine verbindende Funktion in der Beziehung dieser beiden Regionen gespielt zu haben. Entweder aufgrund von Desinteresse seitens der Bretagne oder Verwehrung durch die Wessex-Kultur.

In den späteren Zeitstufen bleibt die Bedeutung der Wessex-Kultur aufgrund ihrer Datierungsungenauigkeit bestehen, auch wenn die Ähnlichkeit der Inventare im Vergleich zu den vorherigen Zeitstufen sinkt, was für eine frühe Datierung der betreffenden Kontexte spricht. Die Wessex-Kultur ist – im Kontext Großbritanniens betrachtet – der primäre Kommunikator nach außen, während andere Regionen eher abhängig von ihr sind. Erkennbar wird dies an den teils deutlich geringeren Werten der *Information*-Zentralität anderer britischer Regionen und der weiterhin hohen *Betweenness* im Raum der Wessex-Kultur.

7.1.3 Die Elp-Kultur (Zeitstufe III-IV)

In den Zeitstufen III und IV[28] zeigt sich die Elp-Kultur in Region 18 als ein überraschend einflussreicher Teil des Netzwerks. Die geografische Lage zwischen drei kulturellen Austauschnetzwerken – dem nordischen, dem atlantischen und dem kontinentalen Netzwerk (Fokkens und Fontijn 2013, 551) – sowie die Möglichkeiten weitreichender Verbindungen über die Nordsee und die Flusssysteme von Weser und Rhein setzen diese Region in die optimale Situation als Vermittler zwischen diesen verschiedenen Räumen (Butler 1990, 53). Besonders die Provinz Drenthe (NL) sticht hierbei hervor, da es zusätzlich kaum Bernstein in der benachbarten Umgebung gibt (ebd., 51).

Diese vermittelnde Rolle zeigt sich in den hohen *Betweenness*-Werten der Region, die mit 0,0997 den höchsten im Netzwerk der Zeitstufe III aufweist. Dabei sind alle einflussreichen Knoten innerhalb Europas mit dieser Region verbunden, was sich auch in den Typen widerspiegelt. Alle Typen der Perlen mit rundem Querschnitt in fast allen Subtypen und unterschiedlichsten Varianten sind hier zu finden,[29] ebenso solche mit ovalen, rechteckigen und polygonalen Querschnitten. Insgesamt sind in Zeitstufe III und IV 60 unterschiedliche Typen von Perlen und Anhängern fassbar. Daher steht die These im Raum, dass die Perlen vornehmlich aus dem mitteleuropäischen Austauschnetzwerk importiert, anstatt lokal gefertigt wurden (Butler 1990, 53).

Aufgrund der hohen Variabilität sollte aber auch die lokale Fertigung in Betracht gezogen werden. Bei einer detaillierten Betrachtung der Objekte sind insgesamt 24 Typen bekannt, die ausschließlich in dieser Region vorkommen. Dabei handelt es sich in vielen Fällen um Variationen bestimmter Perlentypen, es sind aber auch Artefakte darunter, wie z. B. ein zylindrischer Anhänger (**VD7**, siehe Kat. 2298), der anscheinend eine lokale Einzelanfertigung darstellt. Dies spricht für einen Import von Rohbernstein, zumal lokale Fabrikation von Bern-

28 Leider lässt die Datierungslage aus der Literatur keine genauere Einteilung von Befunden in die jeweiligen Zeitstufen zu.

29 Eine Ausnahme bilden die kugeligen Perlen (**IA3.3**), weshalb diese Region nicht Teil des Subnetzwerks in Abb. 54 ist.

steinperlen zumindest für die südwestlich anschließende Hilversum-Kultur nachgewiesen ist (Butler 1990, 52).

Der Austausch zwischen dieser und den unterschiedlichen zentraleuropäischen Regionen ist auch durch eine Vielzahl an anderen Objekten belegt. So kann ein Teil der Bronzeobjekte der Region als mitteleuropäische oder atlantische Importe klassifiziert werden (Fokkens und Fontijn 2013, 563; siehe auch Butler 1990, 53). Ebenso sind die Fayence- und Zinnperlen von Exloërmond (NL) oder die Glasperle von Emmer-Compascuum (NL) ein Hinweis auf überregionale Beziehungen, auch wenn die traditionellen Ursprungsregionen solcher Artefakte (Mykene, Ägypten, Wessex, Cornwall) nicht mehr als alleinige Herkunftsmöglichkeiten gesehen werden können (Butler 1990, 54). Dennoch kann eine Herkunft aus dem Süden Englands zumindest für den Fund von Exloërmond als sehr wahrscheinlich angenommen werden (Butler und Fokkens 2005, 397; Fokkens und Fontijn 2013, 563). Demnach kommt diese Region der vermittelnden Stelle, die in der Netzwerkanalyse beschrieben wurde, auch in anderen Bereichen nach, auch wenn die generelle Menge an Bernstein eher gering ist. Es ist anzunehmen, dass dieser Raum die Funktion einer Station in der bereits in Zeitstufe II aufkommenden Verbindung zwischen Jütland und der Wessex-Kultur erfüllte.

7.1.4 Das Karpatenbecken (Zeitstufe III-V)

Das Karpatenbecken beinhaltet in den einzelnen Zeitstufen unterschiedliche Kulturgruppen, die aber – im Kontext der Bernsteinartefakte gesprochen – oft ähnliche Inventare aufweisen. In Zeitstufe III ist besonders das Gräberfeld von Jelšovce dominant, das einen Großteil aller Befunde dieser Zeit beinhaltet. Wie bereits in Kapitel 7.1.1 angedeutet, treten in dem mehrphasigen Gräberfeld Bernsteinfunde erst mit dem Übergang von der Aunjetitzer zur Mad'arovce-Kultur auf (Bátora 2000, 439).

Gleichzeitig finden sich einige Artefakte im Raum der transdanubischen inkrustierten Keramik, der Vatja- sowie der Otomani- und Füzesabony-Kultur, die in ihren Artefaktformen – besonders in den einfacheren längsovalen und zylindrischen Perlen – höhere Übereinstimmungen besitzen. In der Forschung wird davon ausgegangen, dass Bernstein in diese Regionen durch die Mediation der Aunjetitzer und Mad'arovce-Kultur gelangt ist, was sich ebenfalls in den Ähnlichkeitswerten der Netzwerkanalyse widerspiegelt (Kiss 2012, 183).

Deutlich zu erkennen ist jedoch, dass die Verbindungen, die zwischen dem Karpatenbecken und der Ägäis zu sehen sind, teilweise höhere Werte besitzen, als die einzelnen Regionen untereinander. Dies wird auf einzelne regionale Moden zurückgeführt, die auf Basis eines Rohmaterialimports entstanden sind (Kneisel und Müller 2011, 296; siehe auch Schafferer 2009, 49).

Betrachtet man weitere starke Verbindungen, die einen Wert von $Cz \geq 2$ besitzen, erkennt man die vermittelnde Stellung des Karpatenbeckens zwischen der Kimbrischen Halbinsel und der Ägäis. Es zeigt sich lediglich eine direkte Verbindung – zwischen Westholstein (127) und Argolida (2) – die einen vergleichbaren Ähnlichkeitswert erreicht. Alle übrigen starken Verbindungen werden durch das Karpatenbecken mediiert, in dem bestimmte Typen, wie Scheiben, exklusiv in der Verbindung zwischen Mykene und dem Karpatenbecken auftreten, während kurze zylindrische Typen nur zwischen dem Karpatenbecken und Schleswig-Holstein vorkommen. Dennoch zeichnen sich die archäologischen Kulturgruppen durch ein großes Repertoire an eigenen Typen aus, was zusammen mit der Existenz der Schei-

ben für einen Import von Rohmaterial in diese Region spricht. Das Vorkommen von mykenischen Schwertern im Raum Transsylvanien bestätigt dabei einen potentiellen Kontakt in die Ägäis, auch wenn das Auftreten dieser Objekte mit einem „down the line"-Handel in Verbindung gebracht wird (Dietrich 2014, 317-316).

Andersherum ist das Auftreten von Apa-Schwertern in der Nordischen Bronzezeit Periode I, die aus dem Raum des westlichen Karpatenbeckens stammen (Bunnefeld 2014, 23), ein zusätzlicher Hinweis auf den Kontakt zwischen dem Karpatenbecken und dem nordischen Kulturkreis. Die so vermittelten Exporte werden als Grundlage für die sich entwickelnde Schwertproduktion in der folgenden Periode II der Nordischen Bronzezeit gesehen (ebd., 24). Dem Karpatenbecken wird dabei ein deutlicher Einfluss bis hin zum „Export" der Bronzetechnologie in den Raum der Nordischen Bronzezeit zugeschrieben, dessen Gegenstück der Import von Bernstein gewesen sein soll (Sherratt 1993, 29).

Ein weiterer Kontakt kann in die Region Monteru (56) gesehen werden. Die hohen Werte in der *Information*-Zentralität, die für eine Peripherieregion ungewöhnlich sind, sprechen für eine bedeutende Stellung im bronzezeitlichen Austauschsystem. Möglich ist ein Kontakt, der im Kontext des Abbaus von Gold steht. Die Funde einer Goldverarbeitung mit potentiellen Verbindungen nach Transsylvanien in der Siedlung Bruszczewo (PL; Müller u. a. 2023, 13), die als Ort im Kontext des Bernsteinaustauschs steht (Czebreszuk u. a. 2010; Kneisel und Müller 2011, 296), sowie entsprechende Funde in Gräbern und Siedlungen in Ungarn und der Slowakei (Makarowicz 2012, 184) unterstützen diese These.

Mit dem Übergang zur Zeitstufe IV schwindet die Bedeutung des Karpatenbeckens innerhalb des Netzwerks. Zwar treten in dieser Zeit noch Funde in Jelšovce auf, diese haben aber keine herausragende Bedeutung im Sinne der Konnektivität. Der Rückgang von Bernstein fällt mit dem Koszider-Horizont zusammen, der lange im Zusammenhang eines Kollapses der Tell-Zivilisationen unter Einfluss einer Migration, die durch die Träger der Hügelgräberkultur zustande kam, gedeutet wurde (siehe Vicze 2013, 15). Heute wird hingegen eher von einem graduellen Prozess der Reorganisation ausgegangen (Cardarelli u. a. 2020, 234), bei dem es zu einem Bedeutungsverlust des Bernsteins kommt. Die besondere Stellung des Bernsteins in der süddeutschen Hügelgräberkultur spricht ebenso gegen die Migrationstheorie, zumal diese Theorie für das Gräberfeld von Gordìïvka (UA) ebenfalls angenommen wird, in dem es hohe Übereinstimmungen in den Bernsteininventaren gibt (siehe Kap. 7.1.8).

In dieser Zeitstufe verschiebt sich das Gewicht nach Süden an den Rand des Karpatenbeckens, in den Raum der westserbischen Variante der Vatin-Kultur, die inzwischen vermehrt als eigenständige Kulturgruppe mit der Bezeichnung „Westserbischen Gruppen der Mittelbronzezeit" aufgefasst wird (Ljuština und Dmitrović 2016, 45; Cwaliński 2020, 137). Trotz ihrer Lage zwischen den Kulturräumen scheint diese Region eher an die zentralen und mitteleuropäischen Regionen angebunden zu sein. Dieser Umstand ist jedoch den im Gegensatz zum mykenischen Raum besseren Datierungen geschuldet. Betrachtet man die Inventare, so sind die Überschneidungen zwischen den Verbindungen die gleichen: Hauptsächlich sind die Typen **IA3.1**, **IA3.2** und **IA4.2** zu finden, sowie in wenigen Fällen sogar Rohbernstein (**VIIIC1**). Im Gegensatz zur Zeitstufe III kann daher weniger von einem vermittelnden Einfluss als von einem einfachen Konsumzentrum, das ein durchschnittliches Inventar aufweist, gesprochen werden.

In der Spätbronzezeit ändert sich das Bild mit dem Beginn der Urnenfelderkultur im Westen Ungarns erneut. Zum einen werden wieder mehr Artefakte in diesem Teil Europas gefunden, zum anderen kommen diese nicht mehr vorwie-

gend in Gräbern vor, was zum Teil durch den Beginn der Brandbestattung erklärt werden kann. Die Zeitstufe V zeichnet sich aber durch einen Anstieg der Anzahl von Bernsteinobjekten in Horten aus, auch wenn die Zahl der Horte etwa auf demselben Niveau bleibt. Das Verhältnis von Bernsteinartefakten, die in Horten gefunden werden, zu denen, die in Gräbern dokumentiert wurden, beträgt in der frühen und mittleren Bronzezeit etwa 1,3-1,4. In Zeitstufe V steigt dieses Verhältnis auf 5,3 an, was zu wenigen Fundplätzen mit größeren Mengen an Bernstein führt (siehe Abb. 40). An dieser Stelle spielt eventuell ein Austausch entlang der Donau eine Rolle, der die Verknüpfung zwischen der süddeutschen Urnenfelderkultur und dem Karpatenbecken beschreibt (siehe Kap. 7.1.9).

Die Hauptverbindungen nach Mecklenburg-Vorpommern sowie in das Mittelrheingebiet, die Fränkische Alb und den Westen der Ukraine werden in dieser Zeit besonders durch die bikonischen Typen (**IA4.1-4**) und die einfacheren zylindrischen Formen (**IA1.1**, **IA1.2**, **IA1.4**) getragen. Die in dieser Zeitstufe vorliegende Verbindung zwischen dem Nordischen Kreis der Bronzezeit und dem Karpatenbecken kann eine Reflexion der beginnenden Wiederaufnahme der Austauschbeziehungen zwischen diesen beiden Regionen um 1000 v. Chr. widerspiegeln (Pydyn 1999, 18).

Im Zusammenhang mit dem Gräberfeld von Gordìivka (UA) wird das Karpatenbecken ebenfalls als möglicher Transitweg zwischen Adria und Steppe auf Basis der Tiryns- (**IF1**) und Allumiere-Perlen (**IF2**) genannt (Czebreszuk 2009b, 99; siehe Kap. 7.1.8). Im Netzwerk zeigt sich jedoch ein stärkerer Anschluss an die zentral- und westeuropäischen Regionen anstelle einer deutlichen Verbindung zum *Caput Adriae*, sodass man hier eher eine Ziel- als eine Redistributionsregion sehen kann, zumal die bestimmenden Typen Tiryns und Allumiere in den Horten des Karpatenbeckens nicht belegt sind. Ein Überspringen dieser signifikanten Typen bei gleichzeitigem Vorkommen aller anderen in dieser Zeit weit verbreiteten Formen scheint sehr ungewöhnlich und daher nicht plausibel.

7.1.5 Die Mykenische Kultur (Zeitstufe III-V)

Der erste Beitritt zum Netzwerk findet bereits im Mittelhelladikum II in Zeitstufe II mit den frühesten möglichen Datierungen um 1750 v. Chr. statt. Entsprechend schwach ist der aoristische Wert dieser Verbindung. Aus dieser Zeit sind nur 23 längsovale Perlen (**IA3.4**) aus dem Gräberrund B von Mykene bekannt, die somit als aktuell älteste Objekte im mykenischen Raum gesehen werden können.

In Zeitstufe III mit dem Mittelhelladikum II und Späthelladikum I (Vor- und Frühmykenische Kultur) sind sowohl starke Verbindungen zum Karpatenbecken als auch in die Poebene (Region 118 – Venetien/Trient) erkennbar. Przemysław Makarowicz beschreibt dabei den Kontakt zwischen dem Karpatenbecken und dem Mykenischen Kulturkreis mit der Otomani-Füzesabony-Kultur als treibende Kraft des Austausches mit Bernstein (Makarowicz 2012, 182) und legt diese auf den Zeitraum von 1600-1400 v. Chr. fest, während nach der „langen Chronologie“ auch ein erstes Auftreten des Bernsteins schon zwischen 1800 und 1700 v. Chr. gesehen werden kann (Czebreszuk 2007a, 367).

Bei dieser Verbindung sind besonders die einfacheren kurzovalen und kugeligen (**IA3.2**, **IA3.3**) sowie die linsenförmigen (**IA5.2**) Typen maßgebend. Gleichzeitig stellen diese Typen auch ein verbindendes Element innerhalb des ägäischen Raums dar, da sie in fast allen Regionen mit Bernstein (2 – Argolida, 40 – Kreta, 107 – Südpeloponnes, 126 – Westgriechenland) in dieser Zeitstufe auftreten. Ausnahmen sind Böotien (7) und Chios (11), wo nur ein Teil dieses Inventars vor-

kommt, sowie Ionien (32), wo nur eine einzige Perle – die dem Typ Tiryns (**IF1**) zugeordnet werden kann – gefunden wurde.

Betrachtet man jedoch die Verbindungen, die die drei beschriebenen Typen beinhalten, erkennt man ein Netzwerk, das zwischen Katalonien, der Poebene, den böhmischen und mährischen Regionen und der Ägäis existiert (Abb. 54, grünes Netzwerk). Zwar sind diese Typen auch außerhalb des beschriebenen Raums verbreitet, diese spezielle Typenkombination ist jedoch nur in dieser Großregion vorhanden.

Es fällt auf, dass das beschriebene Subnetzwerk nicht nach Großbritannien reicht und auch das Netzwerk der Zeitstufe III insgesamt nur schwache Verbindungen zwischen Wessex und Mykene aufweist, wobei die stärksten Verbindungen mit Wessex zwischen der Südpeloponnes (Region 107) und Argolida (Region 2) mit $Cz = 1{,}04$ bzw. $Cz = 1{,}03$ liegen (siehe Abb. 48). Es gibt die berechtigte Annahme, dass diese Verbindungen nur schwach gewichtet werden, da hier die schlechten Datierungswahrscheinlichkeiten der Befunde in der Wessex-Kultur sowie die unterschiedlichen Bestimmungsgrade verschiedener Artefakte zum Tragen kommen. Zur Debatte steht hier die vielfach beschworene Diskussion um Kontakte zwischen der mykenischen und der Wessex-Kultur, die in der Literatur bereits umfangreich erörtert wurde (siehe Harding u. a. 1974; Hughes-Brock 1985; Maran 2004; Schulz 2012; Polychronakou Sgouritsa und Nikolentzos 2017).

Zwar reicht das beschriebene Inventarnetzwerk nicht bis nach Großbritannien, jedoch ist ein sehr ähnliches Subnetzwerk zwischen Wessex und dem nordöstlichen Randgebiet des vorherigen Subnetzwerkes zu erkennen, bei dem die linsenförmigen Perlen (**IA5.2**) lediglich durch linsenförmige Scheiben (**IA5.1**) ersetzt wurden (Abb. 54, orange). Die Überschneidung im Randgebiet der beiden Subnetzwerke deutet auf eine gemeinsame Kommunikation hin, die für die Verbindung zwischen Katalonien (36) und Wessex bereits dargelegt wurde (siehe Kap. 7.1.2).

Deutlich wird dies zusätzlich, wenn man das Netzwerk der sogenannten „Kettenschieber“ (**VIA-E**) und der „Mehrfachperlen“ (**VIF**) in dieses Netzwerk integriert (Abb. 54, hellblau). Besonders in den rechteckigen Kettenschiebern (**VIA**) erkennt man ein stark verbindendes Element in dieser Zeit. Oftmals wird der Kontakt zur Wessex-Kultur mit dem Import des Bernsteins selbst in Verbindung gesetzt (Harding u. a. 1974, 153; Maran 2004, 50), was aufgrund dieser Analyse kritisch gesehen werden muss, da dieser Kontakt nicht als alleinige Quelle für den mykenischen Bernstein betrachtet werden kann (siehe Kap. 7.2.2).

Während Zeitstufe IV bleiben die überregionalen Kontakte der mykenischen Regionen weiterhin bestehen, wobei diese deutlich stärker ausfallen, als die Kontakte innerhalb der Ägäis. Letzteres ist sehr wahrscheinlich erneut einer schlechteren Datierungslage geschuldet, die weitere Unsicherheit in das Netzwerk einbringt. Die Zahl der Objektschnittmenge wächst hingegen an, was auf eine Intensivierung der Beziehungen im Übergang zur Palastzeit zu unterschiedlichen europäischen Regionen hindeutet. Dies spricht für die Theorie, dass es um 1500 v. Chr. zu einem weiteren Eintrag von Bernstein in den mykenischen Raum kommt (Harding u. a. 1974, 159). Besonders die Verwendung von bikonischen Perlen (**IA4**), auch wenn diese zahlenmäßig eine untergeordnete Rolle spielen, und die unterschiedlichen Subtypen und Varianten von ovalen Perlen (**IA3**) sprechen für eine Verbindung zu unterschiedlichen Regionen in ganz Europa, besonders nach Winnyzja (134) und zur Elp-Kultur (18). Es ist jedoch zu erkennen, dass das Typenspektrum diverser wird, obwohl weniger Objekte in den mykenischen Zentren zu finden sind als in der vorherigen Zeitstufe.

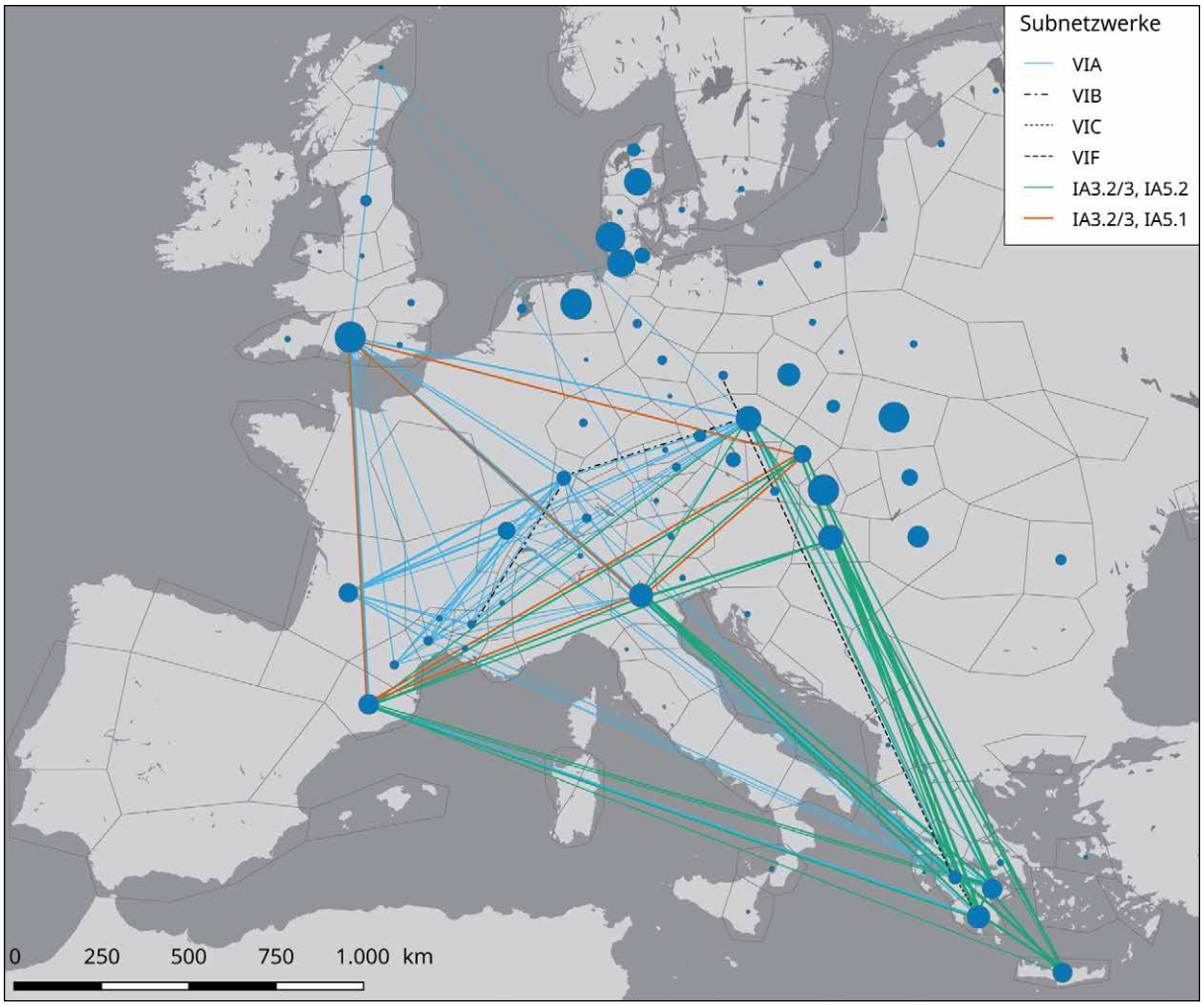


Abbildung 54. Subnetzwerke unterschiedlicher Inventare in Zeitstufe III.

Feststellbar sind erhöhte Kontakte nach Sizilien (100) und Kalabrien/Liparia (34) im Netzwerk, die sowohl im Bernstein (Cultraro 2007, 381) als auch in der übrigen materiellen Kultur zu erkennen sind (siehe Tanasi 2020, 175-187). Die Identifikation einiger Artefakte in den Tholoi von Pylos und Kakovatos als „nicht-baltisch" (Harding u. a. 1974, 171) stützt die These eines Austausches zwischen diesen beiden Regionen auf Basis des sizilianischen Bernsteins. Ebenso kann eine Art der Verbindung in den Kettenschiebern aus Grab 10 von Plemmyrion (Siracusa, IT, Kat. 2241) zu denen im mykenischen Raum gezogen werden. Erstere unterscheiden sich durch ihre Form (langoval mit zwei Endbohrungen) von den klassisch rechteckigen Typen, die im mykenischen Raum verbreitet sind, es ist jedoch nicht auszuschließen, dass sie durch die mykenischen Objekte beeinflusst worden sind. Passend dazu wurden diese Artefakte anscheinend aus dem lokal vorkommenden Simetit gefertigt (siehe Cornaggia Castiglioni und Calegari 1978, 268). Ebenso werden stärkere Verbindungen nach Norditalien (118 – Venetien/Trient) durch das gleichzeitige Auftreten von bikonischen Perlen erkennbar, was die These zu unterschiedlichen Quellen für Bernstein im mykenischen Raum ebenfalls stützt.

Mit dem Übergang zur späthelladischen Perioden IIIB und IIIC in der spätmykenischen Kultur zur Zeitstufe V ändert sich das Bild erneut. Besonders Argolida (2) ist in dieser Zeit weiterhin stark mit den unterschiedlichen Kulturzentren dieser Zeitstufe verbunden, was der weiten Verbreitung von bikonischen Perlen unter-

schiedlicher Subtypen (**IA4**), aber auch dem Vorhandensein von Rohbernstein (**VIIIC1**) geschuldet ist, der in dieser Zeit vermehrt in archäologischen Kontexten innerhalb Europas fassbar ist.

Mykene wird in dieser Zeitstufe Teil eines neuen Subnetzwerks, das sich durch das Vorhandensein von Perlen des Typs Tiryns (**IF1**) auszeichnet, das stark adriatisch geprägt ist (Abb. 55, orange). Lange war der genaue Ursprung dieser Perlen unbekannt (siehe Hughes-Brock 1985, 262), doch seit der Ausgrabung von Campestrin di Grignano (IT), die halbfertige Perlen dieses Typs erbrachte (Bellintani 2017, 281), steht ein norditalienischer Ursprung dieser Typen nicht mehr in Frage.

Die adriatische Verbindung ist bereits häufiger diskutiert worden (Maran 2004, 54; Polychronakou Sgouritsa und Nikolentzos 2017), wobei vor allem der Region Ionien (32) im Verein mit der Peloponnes ein hohes Potential als Mediator zugesprochen wird (Polychronakou Sgouritsa und Nikolentzos 2017, 248), da die Objekte der Ionischen Inseln als eher norditalienisch denn als mykenisch betrachtet werden können (Czebreszuk 2009b, 99). Die Funktion als Mediator lässt sich mit Blick auf die Struktur des Bernsteinnetzwerkes bekräftigen, da sowohl Argolida (2) als auch Ionien (32) die höchsten Werte der *Betweenness* innerhalb des ägäischen Raums aufweisen.

Mit dem Ende der mykenischen Kultur um 1050 v. Chr. und dem Beginn der Zeitstufe VI verschwindet der Bernstein aus der Region, lediglich ein einzelnes Artefakt des Typs Tiryns ist in dieser Zeit in Böotien (7) zu finden. Das Hauptverbreitungsgebiet – und damit auch die Präsenz im Netzwerk – verschiebt sich in den Norden in die Region Epirus (20), was sich schon in Zeitstufe V andeutet.

7.1.6 Die Poebene (Zeitstufe III-V)

Mit Beginn der Terramare-Siedlungen in Zeitstufe III wird die Poebene zu einem bedeutenden Knoten innerhalb des Netzwerks, auch wenn die Ähnlichkeitswerte hinter denen der stark vernetzten Regionen dieser Zeit zurückbleiben. Besonders sichtbar sind hier die Verbindungen ins Karpatenbecken, welche die höchsten Werte in dieser Zeitstufe aufweisen. Zwar sind die Verbindungen ins Karpatenbecken schon zwischen der Polada- und der Mad'arovce-Kultur vorhanden (de Marinis u. a. 2015), und auch die weite Verbreitung der Brotlaibidole in der frühen Bronzezeit zwischen Ungarn und Norditalien spricht für vorhandene Kontakte (Cardarelli u. a. 2020, 233), jedoch sind die vorhandenen Bernsteinartefakte relativ ungenau (auf 1000 Jahre) datiert und somit nur sehr unwahrscheinlich in Zeitstufe II zu fassen. Daher kann davon ausgegangen werden, dass der Kontakt mit Bernstein mit dem Aufkommen der Terramare-Siedlungen begann.

Der Kontakt zwischen dem Karpatenbecken und der Poebene wird schon lange innerhalb der Forschung im Zusammenhang mit der Ausbreitung des Urnenfeld-Modells aus dem Karpatenbecken betrachtet (siehe Cardarelli u. a. 2020, 232-233), wobei dieses jedoch erst während Zeitstufe IV (um 1450 v. Chr.) von der Terramare-Kultur adaptiert wird (Cavazzuti u. a. 2022, 60). Die Poebene ist in dieser Zeit Teil des Subnetzwerks zwischen Mykene und dem Karpatenbecken, wie bereits im vorigen Abschnitt beschrieben wurde (siehe auch Abb. 54), wenn auch wahrscheinlich nur als ein weiterer Konsument und nicht als Produzent.

Während der Zeitstufe IV und dem Kollaps der Tell-Zivilisation im Karpatenbecken kommt es zu einem deutlichen Aufschwung der Terramare-Siedlungen, was mit einer Migration aus dem Karpatenbecken in Verbindung gebracht wird. Diese kann jedoch weder bestätigt noch abgelehnt werden, da die Einäscherung der

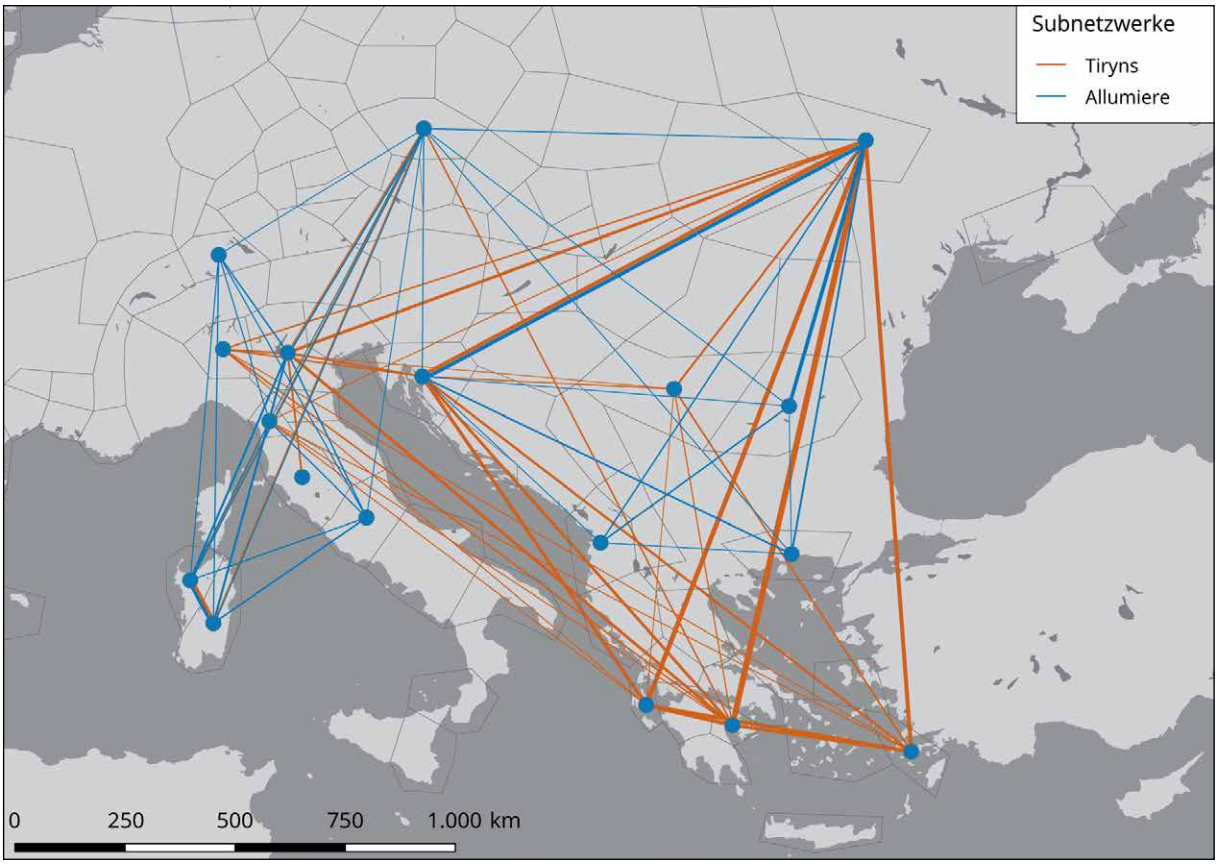


Abbildung 55. Subnetzwerke der Perlentypen Tiryns (IF1) und Allumiere (IF2) in Zeitstufe V.

Toten die DNA für entsprechende Untersuchungen zerstört und sich die Strontium-Werte in beiden Regionen zu sehr ähneln, um Herkunftsanalysen durchführen zu können (Cavazzuti u. a. 2022, 73). Sichtbar wird in dieser Zeit ein verstärkter Kontakt in den mykenischen Raum, der bereits angesprochen wurde. Aber auch die Anknüpfung an die Regionen nördlich der Alpen spielt jetzt eine deutlichere Rolle (Sherratt 1993, 31). Dabei sind hier ebenfalls die bikonischen Typen **IA4.1**, **IA4.2** und **IA4.4** von besonderer Bedeutung für den Austausch. Das Auftreten von Scheiben spricht auch hier für einen Import von Rohmaterial, der nach Angaben von P. Bellintani (2017, 299) in dieser Zeit schon systematisch erfolgt. Die Scheiben, die mit denen im mykenischen Raum eng verwandt sind, sprechen für einen Kontakt dieser beiden Regionen, vielleicht sogar für ein erstes Produktionszentrum innerhalb der Terramare-Siedlungen (Abb. 56). Dieser Kontakt konnte bisher zwar nicht belegt werden, wurde aber als „sehr wahrscheinlich" angenommen (ebd.).

Für diese Zeitstufe wird eine strategische Zirkulation von Waren zwischen den Terramare-Siedlungen und anderen Regionen beschrieben. Metallanalysen legen nahe, dass die in Apulien gefundenen Bronzen aus Werkstätten der Terramare-Siedlungen stammen, und auch eine Zirkulation von Rohstoffen wie Kupfer, Rohbernstein und Keramik sowie der weitere Export von Bernsteinobjekten und Glas wird für diese Zeit diskutiert (Bellintani 2017, 288).

Beginnend mit Zeitstufe V entwickelt sich das adriatische System um die Allumiere- und Tiryns-Typen. Mit dem Aufstieg von Frattesina di Fratta Polesine und Campestrin di Grignano betreten zwei wirtschaftlich starke Siedlungen um 1200 v. Chr. das System, was sich in den höchsten *Betweenness*-Werten (0,074; in Zeitstufe IV 0,062) dieser Region widerspiegelt (siehe Abb. 50). Die nachgewiesene

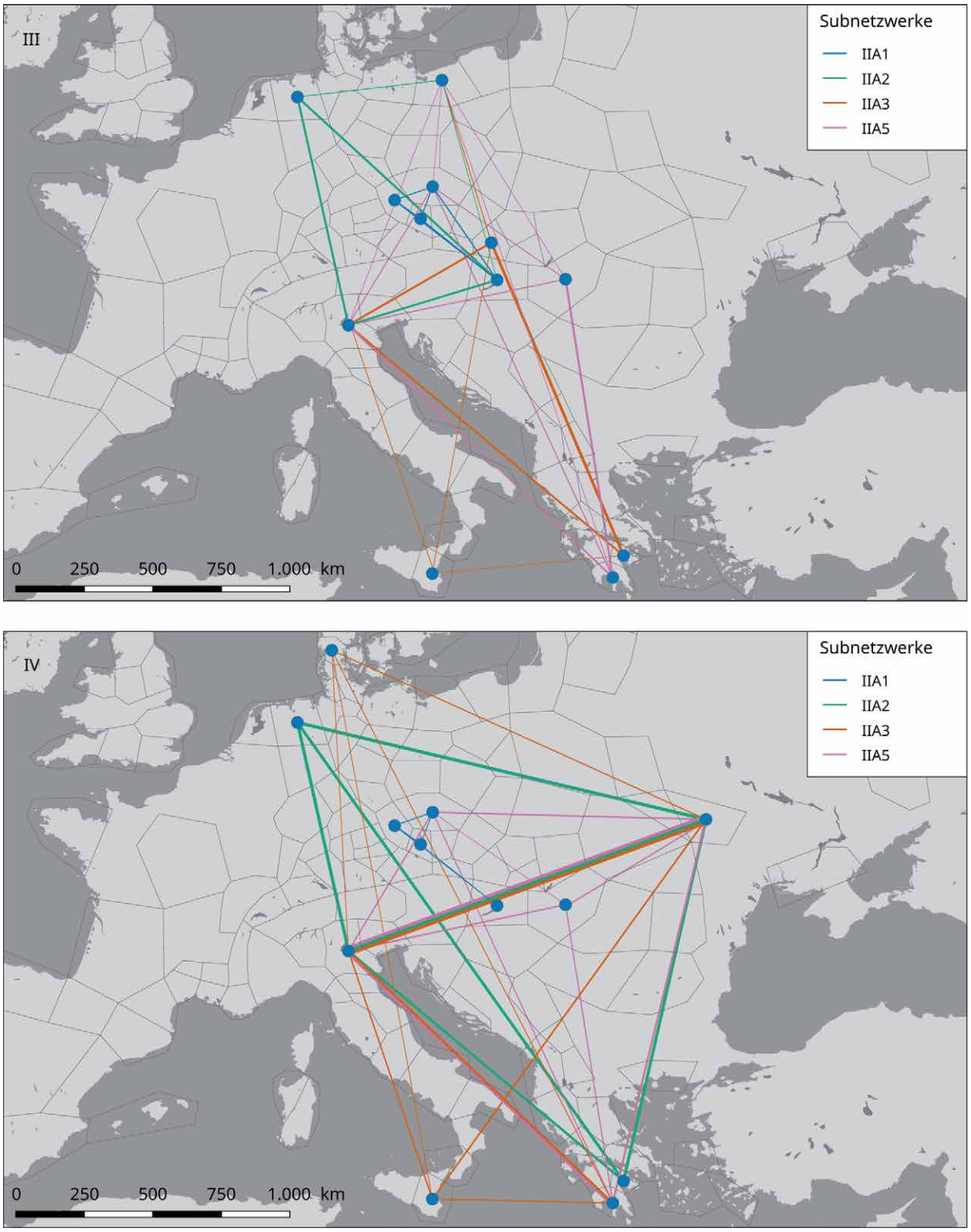


Abbildung 56. Subnetzwerke unterschiedlicher Scheibentypen in den Zeitstufen III und IV.

Fertigung von Perlen des Tiryns-Typs (Bellintani 2017, 281) sowie der Fund einer halbfertigen Allumiere-Perle in Frattesina (ebd., 282), sprechen für eine hohe Bedeutung innerhalb des adriatischen Netzwerks bis hin zum Export dieser Objekte in die westliche Ukraine (Abb. 55).

Aber auch verstärkte Kontakte ins mittlere Italien (1 – Abruzzen/Latium, 114 – Toskana/Latium) auf Basis der Tiryns- und Allumiere-Perlen sowie bikonischer Anhänger (**VG7ee**) sind zu beobachten. Diese Objekte können vermutlich im Kontext von apenninischem Kupfer gesehen werden, welches in die Poebene verbracht wird. Ähnliches gilt auch für die Verbindung nach Sardinien, wo es in dieser Zeitstufe zu einem massiven Anstieg von Bernsteinobjekten, vor allem des Tiryns- und des Allumiere-Typs, kommt.

Dieses adriatisch-tyrrhenische System – mit Ausbreitung nach Sardinien, Süditalien und in die Ägäis – wird ebenso in der Verbreitung von Glasperlen gesehen, sodass von einem großen Austauschsystem gesprochen werden kann, das sogar bis nach Zypern und in die Levante verfolgt werden kann (Bellintani 2017, 291-292). Importe von Straußeneiern und Elfenbein belegen diese weitreichenden Kontakte (Nicolis 2013, 697).

In Zeitstufe VI behält die Region ihre herausgehobene Stellung innerhalb dieses lokalen Systems, allerdings sind die Ähnlichkeiten nicht mehr so stark. Dies ist durch die Datierungen bedingt, die mit dem Übergang zur Proto-Villanovakultur um 1100 v. Chr. auslaufen. Die beginnende Eisenzeit konnte in diese Ausarbeitung leider nicht mehr mit einfließen. Weiterhin starke Werte in der Zentralität belegen aber eine bleibende Bedeutung dieser Region, die später im 8. und 7. Jahrhundert v. Chr. einen großen Einfluss im adriatischen Raum besitzt (Negroni Catacchio 1993; siehe Palavestra und Krstić 2006, 60).

7.1.7 Die süddeutschen Hügelgräbergruppen (Zeitstufe IV)

Während der entwickelten Mittelbronzezeit, namentlich der Stufe C nach P. Reinecke, zeigen sich die mittel- und süddeutschen Gruppen der Hügelgräberkultur als eines der Hauptgebiete mit Bernstein (siehe Abb. 38). Ein entsprechend hohes Gewicht hat dieser Raum daher auch im Netzwerk der Zeitstufe IV, während das Karpatenbecken als axiales Zentrum des Austausches verschwindet (siehe Sherratt 1993, 31).

Die einzelnen lokalen Gruppen entsprechen dabei in vielen Fällen den hier definierten Regionen: Die Rhein-Main-Gruppe entspricht Region 55 (Mittelrhein), die Fulda-Werra-Gruppe wird nach Befunddichte räumlich getrennt in Region 120 (Werra-Fulda) und die südliche Region 50 (Main), die Oberpfälzische Gruppe aus gleichen Gründen in die Regionen 21 (Fränkische Alb), 31 (Ingolstadt-Regensburg) und 89 (Ries), die Südbayerische Gruppe in die Regionen 33 (Isar) und 3 (Allgäu) sowie die Alb-Gruppe in die Regionen 94 (Schwäbische Alb), 39 (Kraichgau) und, zusammen mit den schweizerischen Fundplätzen Rickenbach und Weiningen, 80 (Östliches Mittelland [CH]). Zusätzlich findet sich noch die Haguenauer Gruppe in der Region 88 (Rheingraben).

In dieser Zeit kommen die stärksten Verbindungen zwischen diesen unterschiedlichen Regionen, die allesamt ein sehr ähnliches Typenspektrum aufweisen, vor. Besonders unterschiedliche zylindrische Typen (**IA1.4**), scheibenförmige und abgerundete Varianten (**IA1.1**, **IA3.1**, **IA1.2c**) sowie verschiedene bikonische Perlen (besonders die Typen **IA4.1**, **IA4.2**) sind hierbei ausschlaggebend. Zusätzlich leisten die rechteckigen Kettenschieber (**VIA1**) und deren Varianten mit komplexen Bohrungen einen entsprechenden Beitrag zur Stärke der Verbindung. Dabei

fällt auf, dass die Oberpfälzer Gruppe (Regionen 21, 31 und 89) sowie die Haguenauer Gruppe (Region 88) nicht Teil dieses engen Netzwerkes sind. Auch die Region Kraichgau (39), als Teil der Alb-Gruppe, ist nicht so eng mit den umliegenden Regionen verbunden. Dies ist auf eine geringere Menge an Typen beziehungsweise deren Unbestimmtheit in diesen Regionen zurückzuführen.

Sowohl der Rhein-Main-Gruppe (Region 55) als auch der Alb-Gruppe (Region 94) wird der Status eines Vermittlers von Bernstein, besonders in Richtung der Haguenau-Gruppe, zugesprochen (Woltermann 2016, 157). Betrachtet man die Zentralitätswerte dieser beiden Regionen, kann diese Annahme bestätigt werden, da beide Regionen mit 0,064 (Region 94) und 0,062 (Region 55) die höchsten Werte in diesem Raum besitzen.

Neben der sehr starken Verbindung dieser Regionen in die Ukraine (siehe Kap. 7.1.8) fallen besonders die Verbindungen in den norddeutschen Raum auf. Außer zur bereits betrachteten Elp-Ems-Region sind Kontakte nach Lüneburg (48), der Elbmündung (17), Ostschleswig-Holstein (83) und Nordfriesland (65) zu erkennen. Dazwischen befindet sich ein fast fundleerer Raum (siehe Abb. 38).

Diese Nord-Süd-Verbindungen werden durch dasselbe Typenspektrum getragen, das innerhalb der süddeutschen Hügelgräbergruppen auftritt, einzig die Kettenschieber fehlen dabei. Daher kann davon ausgegangen werden, dass es sich hierbei um einen fast direkten Transfer zwischen diesen Regionen handelt. Welche Rolle die schon vorher als Vermittler definierten Regionen gespielt haben, lässt sich nicht zweifelsfrei belegen. Die weite Verbreitung dieser Typenkombinationen spricht aber für eine eher gleichmäßige Verteilung.

Gleichzeitig erkennt man den Import von Rohmaterial, das an unterschiedlichen Fundorten in der Alb-Gruppe sowie an jeweils einem Fundort in den Regionen Mittelrhein, Isar und Ingolstadt-Regensburg entdeckt wurde.[30] Das Vorkommen der deutlich größeren Kettenschieber in diesen Regionen spricht ebenfalls für einen zusätzlichen Import von Rohmaterial in dieses Gebiet. Das Hauptvorkommen von Rohbernstein in der Region Schwäbische Alb kann auf einen aktiven Part in der Beschaffung hindeuten, zumal die Netzwerkposition für einen hohen Verteilungs- und Kontrollaspekt spricht. Da die Objekte hier aber fast ausschließlich in Gräbern gefunden wurden, kann dies jedoch auch für einen lokal unterschiedlichen Umgang mit dem Material sprechen.

Die Verbindungen nach Norden lassen sich auch in anderen Materialgruppen erkennen. So stellt der Halskragen von Ahlstatt-Ottowind einen Import aus dem Norden dar, während die Bronzen aus Niedersachsen ursprünglich aus dem Rhein-Maingebiet stammen (Woltermann 2016, 158). Aber auch die Verbreitung der Achtkantschwerter ähnelt sehr der Verteilung des Bernsteins in dieser Zeit (Abb. 57). Es handelt sich dabei aber nicht ausschließlich um Importe, sondern auch um Typen, deren Verzierungen entweder nur nordische oder sowohl nordische als auch süddeutsche Elemente beinhalten (Bunnefeld 2014, 18). Oft wird dieser Unterschied mit der Theorie der Wanderhandwerker in Verbindung gebracht, wobei hier jedoch wohl eher von einem Import der Halbfertigprodukte ausgegangen werden kann (ebd., 25).

30 Dies betrifft die Fundorte Großengstingen, Huldstetten, Aitrach-Marstetten, Bad Buchau-„Egelsee“ sowie Bauweiler und Thalmassing.

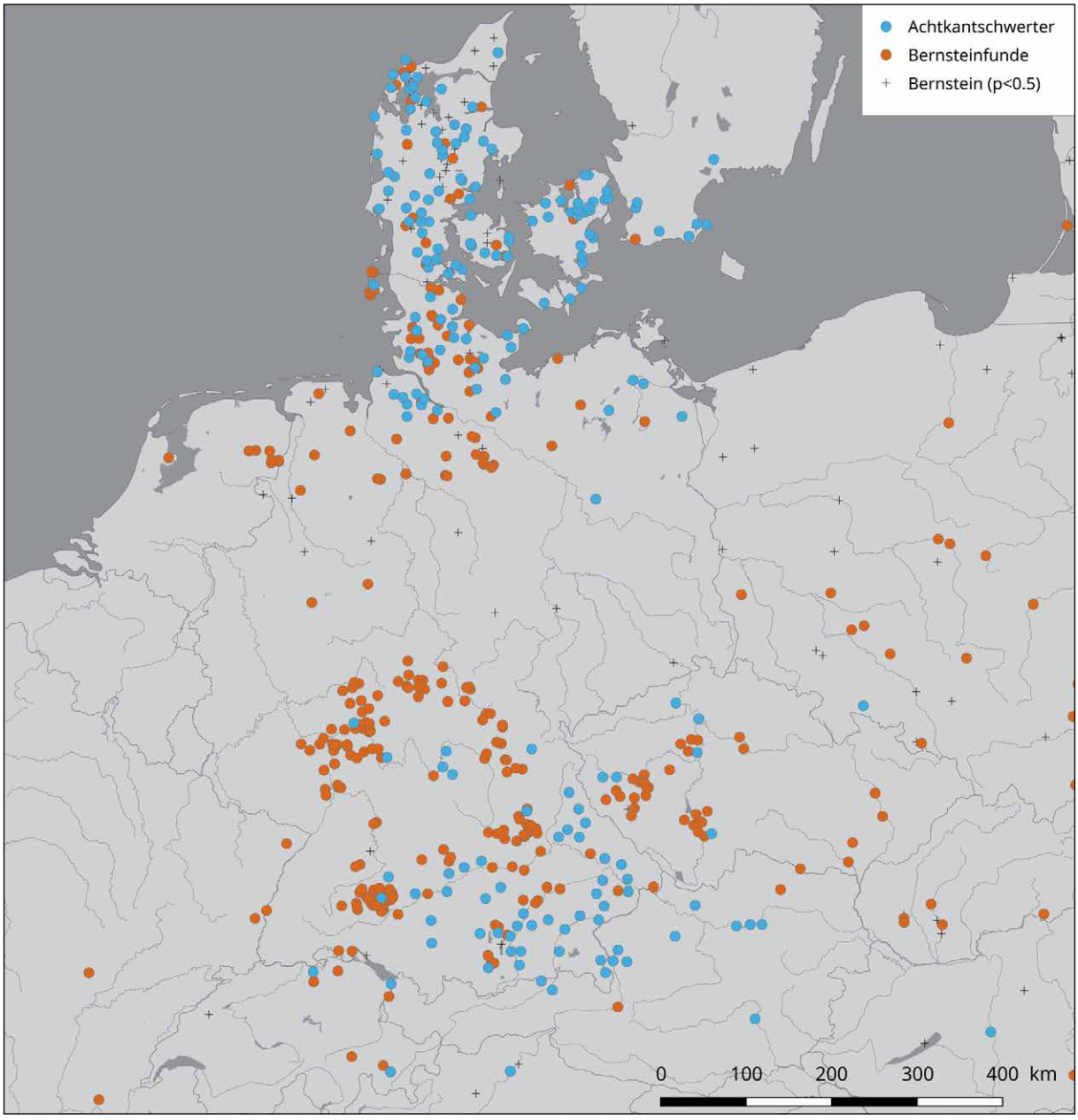


Abbildung 57. Verteilung von Bernsteinfunden und Achtkantschwertern in Zeitstufe IV. Verbreitung der Achtkantschwerter nach Bunnefeld (2014, 17 Abb. 1).

7.1.8 Das Gräberfeld von Gordìïvka (Zeitstufe IV-V)

In Zeitstufe IV sticht besonders das Gräberfeld von Gordìïvka hervor, das im Westen der Ukraine liegt. Da die Zuordnung zu einer bestimmten Kultur in der Literatur als schwierig beschrieben wird (Berezanskaja und Kločko 1998, 23), wird das Gräberfeld auch hier ohne kulturelle Zuteilung betrachtet. Die große Menge an Bernsteinobjekten stellt das Gräberfeld in ein besonderes Licht, da in 400 km Umkreis keine weiteren Funde von Bernsteinartefakten bekannt sind (Abb. 38 und 40).

Sichtbar sind in der Zeitstufe IV die starken Anbindungen an die mitteleuropäischen Regionen sowie an die südliche Adria und die Ägäis. Für die Verbindung nach Mitteleuropa sind vor allem die zylindrischen und bikonischen Perlen kennzeichnend, während besonders die kurzovalen und kugeligen Perlen eine Verbindung in die Ägäis zeigen.

Diese starken Kontakte nach Mitteleuropa lassen sich auch im übrigen Fundmaterial des Gräberfelds fassen, das ebenfalls hohe Übereinstimmungen mit den Inventaren der Hügelgräberkultur besitzt (Berezanskaja und Kločko 1998, 22). Es zeichnen sich dabei enge Verbindungen zur Mittelbronzezeit in Polen ab, auch wenn der Fundplatz nicht direkt dieser Kultur zugewiesen werden kann. Gleichzeitig gibt es keine Hinweise auf Kontakte zur karpatenländischen Hügelgräberkultur (ebd., 23), was sich auch in den Kontakten des Bernsteinnetzwerks widerspiegelt (Abb. 49). Nach Schlussfolgerung von S.S. Berezanskaja und V.I. Kločko stellt das Gräberfeld von Gordìïvka somit den östlichsten Ausbreitungsort der mitteleuropäischen Hügelgräberkultur dar, bei dem eventuell Migration ein entscheidender Faktor gewesen sein könnte (ebd., 23). Dies lässt sich durch die Netzwerkanalyse nicht bestätigen oder verneinen, jedoch ist klar, dass die Region in der frühen Phase des Gräberfeldes vermutlich direkte Kontakte zum mitteleuropäischen Raum besessen hat, eventuell sogar bis in die Poebene, wie es das Subnetzwerk der Scheiben nahelegt (Abb. 56). J. Czebreszuk schlussfolgert sogar, dass das Gräberfeld an einer Kreuzung von Handelsrouten zwischen Ostsee und Schwarzem Meer sowie Karpatenbecken und Steppenregion liegt (Czebreszuk 2009b, 100).

In der späteren Phase des Gräberfelds, die etwa der Zeitstufe V entspricht, stellt sich das Inventar als eher zu den Kulturkreisen der Steppe zugehörig dar (Berezanskaja und Kločko 1998, 24). In dieser Zeit ist der Fundplatz Gordìïvka besonders eng mit dem Karpatenbecken verbunden, das mit dem gemeinsamen Inventar von zylindrischen, bikonischen und teilweise auch tonnenförmigen Perlen zu einem übergreifenden System zwischen den Regionen Mecklenburg-Vorpommern, Karpatenbecken, Mittelrhein und Zentralfrankreich gehört (siehe Kap. 7.1.4). Es ist gut möglich, dass sich in dieser Zeit eine lokale Bernsteintradition entwickelte, die vor allem mit dem Karpatenbecken verbunden ist.

Gleichzeitig ist die Region Teil eines Netzwerks, das sich an die Adria anschließt, nämlich in der Existenz von Perlen der Typen Tiryns (**IF1**) und Allumiere (**IF2**). Beide kommen vor allem im adriatisch-ägäischen Raum vor und haben in Gordìïvka ihre nordöstlichste Verbreitung (siehe Abb. 55). Da der Ursprung dieser Typen mit den Funden von halbfertigen Tiryns-Perlen in Campestrin di Grignano sowie von Vorformen des Typs Allumiere in Frattesina de Polesine (Bellintani 2017, 281) vor allem für die Poebene angenommen wird, wird ein entsprechender Kontakt in diese Regionen diskutiert (Czebreszuk 2009b, 99). Das Karpatenbecken, zu dem ebenfalls starke Verbindungen bestehen, ist jedoch nicht Teil dieses Subnetzwerks und weist nur sehr schwache Verbindungen an die Adria auf. Lediglich die Funde einzelner Perlen entlang der Donau in Rumänien können für diese Verbindung sprechen. Dies weist darauf hin, dass der Kontakt wahrscheinlich eher über Ägäis und Schwarzes Meer zustande kam und nicht über Land vom *Caput Adriae* aus. Auch das Vorhandensein eines Bimetallmessers aus Kurgan 38, das in ähnlicher Form nur in Ialysos auf Rhodos (GR) sowie in Enkomi (Zypern) gefunden wurde (Ślusarska 2003, 129), spricht für eine ägäische Verbindung. Gleichzeitig stellt der Fund einer prismatischen Perle (**IE1.4**) in Ialysos und mehrerer Exemplare in Gordìïvka ein weiteres Argument für eine Verbindung dar, auch wenn der Querschnitt der Perle von Ialysos nicht dokumentiert wurde. Die generelle Seltenheit von prismatischen Perlen im Netzwerk[31] und deren Verbindung zur Belozerka-Kultur (Ślusarska 2003, 129) sprechen für einen Kontakt, der von dieser Region ausgehend in die Ägäis läuft, was wiederum für

31 Prismatische Perlen sind sonst nur in fünfeckiger Version aus Majdan (RS – Region 136) bekannt.

eine lokale Bernsteintradition auf Basis von lokal vorkommendem Rohmaterial spricht (siehe Ślusarska 2003, 125; Czebreszuk 2009b, 91).

Dies sind allerdings nur spärliche Belege, sodass weitere Forschung zur Frage des Kontakts notwendig ist. Vom Standpunkt der Bernsteinverteilung aus gesehen ist das ägäische Modell jedoch am wahrscheinlichsten.

7.1.9 Die süddeutsche Urnenfelderkultur (Zeitstufe V-VI)

Mit Beginn von Zeitstufe V und dem Übergang zur Bronzezeit Stufe D verändert sich die Situation in Süddeutschland erneut. Die starken Konzentrationen der Hügelgräberbronzezeit verschwinden, lediglich die Region Mittelrhein (88) sowie die Fränkische Alb (21) sind in dieser Zeit von Bedeutung. Oft wird der Beginn der Brandbestattung als Ursache für den Rückgang der Bernsteinobjekte gesehen, was aber nicht die Alleinige sein muss. Vielmehr wird hier eine Änderung der Mode erkennbar, die sich weg von großen Colliers entwickelt (Woltermann 2016, 170).

Die Vernetzung der beiden Regionen der späten süddeutschen Hügelgräber- und frühen Urnenfelderkultur mit den anderen Kulturgruppen dieser Zeit (133 – Westungarn, 134 – Winnyzja, 52 – Mecklenburg-Vorpommern) wird auf Basis eines umfangreichen Inventars von bikonischen Typen erkennbar, die in allen vier Subtypen (**IA4.1**-**4**) auftreten.

Auffallend ist dabei die Verbindung ins Karpatenbecken, die in Teilen bereits in Kapitel 7.1.4 beschrieben wurde. Hier besteht eine Möglichkeit des Kontakts, der entgegengesetzt zur Ausbreitung der Brandbestattungssitte entlang der Donau verläuft (Falkenstein 2012, 335). Dabei zeigt sich jedoch ein Unterschied in der Handhabung der Objekte: Im Karpatenbecken, insbesondere der Region Westungarn (133), wird Bernstein hauptsächlich in Horten niedergelegt, während die Funde in den süddeutschen Regionen mit den stärksten Verbindungen dorthin (Regionen 21 und 88) entweder in Gräbern oder als Einzelfunde auftreten. Besonders das sprunghafte Erscheinen von Bernsteinobjekten in Westungarn im Kontext dieser Verbindung macht einen Einfluss aus dem süddeutschen Raum in das Karpatenbecken sehr wahrscheinlich. Die weitere Ausbreitung der Urnenbestattung am Übergang zur Urnenfelderkultur während der Stufe Hallstatt A in der zweiten Hälfte der Zeitstufe V spricht für einen langanhaltenden Kontakt, welcher die Austauschbeziehungen zwischen diesen Regionen bestärkt.

In der Stufe Hallstatt B (Zeitstufe VI) werden besonders die Verbindungen in den Nordischen Kreis der Bronzezeit aufrechterhalten, die jedoch aufgrund der geringeren Menge an Objekten deutlich abgeschwächt erscheinen (Abb. 51). Besonders die eher östlich gelegenen Regionen Main (21) und Fränkische Alb (50) sind in diesem Nord-Süd-System mit höheren *Betweenness*-Werten verbunden, was auf die Bedeutung als Zwischenstation im Austausch zwischen Italien und dem Nordischen Kreis der Bronzezeit (Sherratt 1993, 18) und der gleichzeitigen Verwendung von alpinem Kupfer im Norden hindeuten kann (Pydyn 1999, 20; siehe auch Kap. 7.1.11).

7.1.10 Die RSFO-Kultur im Pariser Becken (Zeitstufe V-VI)

Um 1300 v. Chr. kommt zur Ausbreitung des sogenannten „Rhin-Suisse-France orientale“ (RSFO) Kulturkreises, der sich schließlich bis nach Zentralfrankreich, inklusive des Pariser Beckens, erstreckt (Brun 1988, 601; Mordant 2013, 575). Der damit verbundene Kontakt zur süddeutschen Urnenfelderkultur zeigt sich ebenfalls in den Bernsteinfunden.

Es ist jedoch schwierig, in dieser Zeit von einer „Diffusion" der Bernsteinartefakte zu sprechen, da die Region Zentralfrankreich (137) neben den Fundorten von La Rochette und Gensac (Region Duffaits) die einzige ist, die eine große Menge an Bernstein aufweist. Daher kann nicht von einer allgemeinen Bestattungssitte innerhalb der RSFO-Kultur gesprochen werden, ähnlich wie es auch in der süddeutschen Urnenfelderkultur der Fall ist.

Ein großer Teil der Fundorte liegt im „Arrondissement Provins" (Barbey, Gravon, Marolles-sur-Seine) und damit in der Nähe zur Kontaktzone zum nordwestlich gelegenen atlantischen Kulturkreis, welcher sich durch einen großen Reichtum an unterschiedlichen Bronzen in seiner Umgebung auszeichnet (siehe Brun 1993, 175 Abb. 17.3). Gleichzeitig wurden in der zum atlantischen Kulturkreis gehörenden Höhenbefestigung Fort-Harrouard in Sorel-Moussel einzelne Bernsteinobjekte sowie Rohbernstein gefunden (Kat. 1612). Die Interpretation als generelle Produktionsstätte und Elitensitz (ebd., 178) spricht zusätzlich für den hohen Status des Bernsteins in dieser Region. Eine Interpretation, Fort-Harrouard als Produktionsstätte und das Arrondissement Provins aufgrund des ausschließlichen Vorkommens von Bernstein in Gräbern als Konsumraum zu betrachten, ist dabei verfrüht. Hier kann es sich ebenfalls um einen „observational loss bias" handeln (siehe Kap. 5.1.1), der dazu geführt hat, dass bisher keine Funde von Werkstätten südlich der Kontaktzone bekannt sind. Es gibt jedoch Hinweise darauf, dass Bernstein innerhalb der Region als Teil der sozialen Interaktion gedient hat, wie es für die Bronzen beschrieben wird (ebd., 181).

Die Ähnlichkeiten zu anderen Regionen sind im Verhältnis zu den bereits besprochenen Verbindungen zwischen den stark vernetzten Regionen dieser Zeit schwächer ausgeprägt und besitzen nur ein unvollständiges Set an bikonischen Perlentypen (der Typ **IA4.4** fehlt). Dies spricht wiederum nur für eine lose Annäherung an das bestehende, östlich gelegene Austauschsystem. Eine hohe Ähnlichkeit zum Inventar des Gräberfelds von Gordìïvka besteht im Vorkommen von irregulären (**IG**) und langen tonnenförmigen Typen (**IA2.4**). Ob man in diesem Zusammenhang von einem Kontakt zwischen diesen beiden Regionen sprechen kann, ist fraglich, da Gordìïvka zu dieser Zeit eine stärker lokale bzw. adriatisch-ägäische Komponente aufweist (siehe Kap. 7.1.8). Daher scheint es sinnvoll, hier von einer analogen Entwicklung mit lokaler Produktion zu sprechen, die sich im Rahmen der besprochenen Kontaktzone und den Funden von Rohbernstein ergibt.

In Zeitstufe VI werden deutlich weniger Objekte in Gräbern gefunden als noch in der vorherigen. Die Datierung der Funde von Fort-Harrouard ist von C. du Gardin jedoch nur als allgemein spätbronzezeitlich angegeben (1200-800 v. Chr.), sodass nicht ersichtlich wird, ob es auch hier in Zeitstufe VI einen Rückgang gibt. Da der Reichtum der befestigten Siedlung Fort-Harrouard jedoch zu dieser Zeit generell zurückgeht (Brun 1993, 180), ist ein Rückgang der Bernsteinobjekte anzunehmen.

7.1.11 Periode IV/V der Nordischen Bronzezeit (Zeitstufe VI)

Die Zeitstufe VI ist vor allem durch den Nordischen Kreis der Bronzezeit geprägt, wobei besonders Jütland, aber auch das südliche Schleswig-Holstein eine bedeutende Rolle innerhalb des Netzwerks spielen. Zwar ist bereits mit Beginn der Nordischen Bronzezeit in Zeitstufe III eine wachsende Rolle dieser Regionen zu erkennen, jedoch beginnt mit Zeitstufe VI eine Phase der eigenen Expansion auf Basis der Bernsteinfunde.

Erkennbar sind vor allem die Nord-Süd-Verbindungen, die, nachdem sie zuletzt in Zeitstufe IV eine große Rolle spielten, nun wieder deutlicher hervortreten. Es sind nur wenige Typen innerhalb des Systems vorhanden, was zum einen an dem deutlichen Rückgang an Objekten liegt,[32] zum anderen an den allgemein wenigen unterschiedlichen Typen in dieser Zeit. Die üblichen bikonischen Formen treten auf, jedoch sind nicht alle Typen in allen Regionen vertreten, sodass diese kein gemeinsames Inventar bilden, wie es in der vorherigen Zeitstufe noch der Fall war.

Die Verbindung zwischen Nord und Süd wird ebenfalls in anderen Objekten gesehen, die Skandinavien mit Italien in Beziehung setzen (Sherratt 1993, 18). Dabei wird den Kupferlagerstätten in den Alpen eine wichtige Rolle zugeschrieben, die zu Beginn der Stufe Hallstatt B3 die Rolle des Karpatenbeckens als Versorgungszentrum übernehmen (Pydyn 1999, 20; siehe auch Melheim u. a. 2018).

Das für 1000 v. Chr. beschriebene Wiederaufleben der Beziehungen in das Karpatenbecken wird nicht im Bernsteinnetzwerk deutlich. Der favorisierte Handelsweg zwischen Jütland und dem Karpatenbecken über Elbe, Moldau und Donau (Pydyn 1999, 18) kann aber ursächlich für das Wiederentstehen von bernsteinführenden Befunden in Mähren (Region 39) sein. Dabei kann für diese Region eine ähnliche, vermittelnde Rolle wie in Zeitstufe III mit Jelšovce angenommen werden. Im Karpatenbecken selbst sind nur wenige Bernsteinartefakte aus dieser Zeit überliefert.

Neben diesen nach Zentraleuropa reichenden Kontakten werden in dieser Zeitstufe besonders Verbindungen innerhalb des baltischen Raums und nach Großbritannien etabliert. Für die Westverbindung sind wieder nur wenige Typen ursächlich, wobei es sich hauptsächlich um kurze, abgerundet-zylindrische (**IA1.2c**), tropfenförmige (**IA4.2a**) und kurzbikonische (**IA4.2**) Perlen handelt. Daneben wird auch hier ein Austausch zwischen den metallurgischen Zentren beider Regionen gesehen (Pydyn 1999, 20).

Neu ist in dieser Zeitstufe ein intensivierter Kontakt zwischen den baltischen Regionen und der Kimbrischen Halbinsel. Vor dem ersten Jahrtausend v. Chr. gab es keinen Austausch von Material oder Symbolik zwischen dem Westen und dem baltischen Raum, der weiter als bis an die samländische Halbinsel reichte. Der Fund von Antennenknaufschwertern in baltischen Horten der Periode V der Nordischen Bronzezeit deutet jedoch auf einen entstehenden Kontakt zwischen West und Ost in der folgenden Zeit hin (Pydyn 1999, 26; Bunnefeld 2014, 24). Die Ähnlichkeiten in den Bernsteininventaren der Zeitstufe VI sind vor allem durch das Vorhandensein von Rohbernstein bedingt. Dabei ist es jedoch als wahrscheinlich anzunehmen, dass der Rohbernstein eher aus dem Raum der Danziger Bucht kommt als aus Jütland. Die sogenannten Doppelknöpfe (**VIIID1**), die sowohl in Jütland als auch auf unterschiedlichen Plätzen im Baltikum gefunden wurden, sprechen jedoch für einen direkten Kontakt zwischen diesen beiden Regionen auf Basis der Bernsteinfunde. Dabei wird vor allem die Verbindung zwischen der Insel Saaremaa (Estland) und Jütland beschrieben, die über Gotland, Öland und das südliche Schweden zustande kam (Pydyn 1999, 25). Der Fund eines Doppelknopfes in Loona auf Saaremaa (Kat. 1431) unterstützt dies. Der genaue Herkunftsort der Knöpfe ist nicht klar, jedoch kann der Siedlungsfund von Ķivutkalns (LT) mit sieben Objekten dieses Typs und mehreren unbestimmten Halbfabrikaten einen Hinweis auf eine lokale Fertigung geben.

32 Hier sei noch einmal auf die Brandbestattung als mögliche Ursache hingewiesen, auch wenn diese nicht ausschließlich für den Rückgang in allen Regionen verantwortlich ist (siehe Kap. 5.3.1).

7.2 Ausbreitungsrouten

Auf Basis der im vorigen Kapitel beschriebenen Verknüpfungen zwischen unterschiedlichen Regionen durch Bernsteinobjekte, andere Artefakte und Ideologien lässt sich nun ein Bild über die Ausbreitungen des Bernsteins innerhalb Europas durch die Zeit erstellen. Zum einen ist dies speziell durch das Vorhandensein von Rohmaterial möglich, aber auch andere verbindende Elemente wie Kettenschieber und bestimmte Artefakte lassen sich dafür verwenden, wie es bereits häufig der Fall war (vergl. z. B. Bouzek 1993; Maran 2013; Ernée 2017a).

Zunächst soll daher der Austausch auf Basis des Rohmaterials untersucht werden, um anschließend die Möglichkeiten zur Konnektivität über verschiedene zum Teil schon im vorherigen Abschnitt betrachtete Objekte zu evaluieren. Abschließend soll eine Synthese zur Entwicklung des Ausbreitungssystems nach den vorliegenden räumlichen, netzwerkanalytischen und kulturellen Analysen erarbeitet werden.

7.2.1 Rohmaterialverbreitung

Zur Betrachtung der Ausbreitung sind zunächst die Ursprungsregionen des bronzezeitlichen Bernsteins interessant – und ob die Nutzung bestimmter Lagerstätten aufgrund der beschriebenen Analysen nachverfolgt werden kann. Ein weiterer Teilaspekt der Verbreitungswege ist das Vorhandensein von Rohbernstein in unterschiedlichen Befunden selbst. Das Auftreten kann einen mehr oder weniger direkten Kontakt beziehungsweise den Ort der Objektherstellung darstellen.

7.2.1.1 Diskussion um die Lagerstätten

Die Frage nach der Quelle des Bernsteins ist eine der ältesten innerhalb der Forschung. Wie bereits beschrieben, ist diese mit den ersten chemischen Analysen der mykenischen Artefakte durch O. Helm in Gang gesetzt und durch die Entwicklung der Infrarotspektroskopie unter C.W. Beck deutlich verbessert worden (siehe Kap. 5.4.1). Diese trennt die Lagerstätten von sizilianischem und baltischem Bernstein. Jedoch ist bisher keine weitere Trennung der beiden Hauptlagerstätten des baltischen Bernsteins, der Danziger Bucht und der jütischen Westküste, möglich. Daher wird bis heute ein umfangreicher Diskurs um den genauen Ursprung des Materials geführt.

Bereits die Verbreitungskarten von J.M. de Navarro (1925) spielten in genau dieser Frage eine entscheidende Rolle. Seine Interpretation zum Ursprung findet sich in den vorgeschlagenen Routen wieder, sodass die Lagerstätten in Jütland in der frühen und mittleren Bronzezeit das Hauptherkunftsgebiet darstellen, während die Danziger Bucht erst in der frühen Eisenzeit in den Fokus rückt.

Die Verbreitungskarten und Netzwerke können auch hier einen Hinweis auf die Herkunft des Bernsteins in unterschiedlichen Kulturgruppen geben. Die Diskussion um die früheisenzeitliche Verwendung von Bernstein aus der Danziger Region wurde besonders von M. Ernée wiederholt in Frage gestellt. Anhand der Verbreitung von Hortfunden mit Rohbernstein wird eine Nutzung der Danziger Bucht bereits in der Frühbronzezeit, als Hauptquelle des Aunjetitzer Bernsteins, favorisiert (Ernée 2012, 124-125; Ernée 2013, 461; Ernée 2017a, 94; Ernée 2017b, 125). Die in der Danziger Region vorhandenen Bronzen aus dem Raum der Aunjetitzer Kultur und Funde von Dolchimitaten bestärken diese Annahme (Czebreszuk 2007b, 189).

Aus der Netzwerkanalyse wie auch der Interpretation zur Konnektivität der Aunjetitzer Kultur geht hervor, dass die Verbindungen nach Jütland deutlich stärker ausfallen als diejenigen zur Danziger Bucht. Der Mangel an archäologisch vorkommendem Bernstein an der südlichen Ostseeküste in dieser Zeit ist ursächlich dafür. Dieses Fehlen von Objekten scheint auf einen anderen Umgang mit dem Material Bernstein hinzudeuten, als dies in Jütland der Fall ist.

Im Kontext mit den Kupferimporten während des Spätneolithikums II (2100-1700 v. Chr.) nach Jütland spielt die Aunjetitzer Kultur in Mitteldeutschland und Böhmen die vermittelnde Rolle zwischen den ostalpinen und slowakischen Erzlagerstätten dieser Zeit. Daher wird das Auftreten der Fürstengräber und der Bernsteinobjekte in Mitteldeutschland im Kontext dieses Austausches gesehen, während im Fall der böhmischen Gräber der Diskussion von M. Ernée über eine Herkunft aus der Danziger Bucht gefolgt wird (Nørgaard u. a. 2019, 30).

Es scheint, dass zwischen Jütland und der Aunjetitzer Kultur eine unterschiedliche Art des Austausches bestand, die Bernstein vor allem in fertigen Objekten austauschte, während der Hauptteil des Rohbernsteins aus der Danziger Bucht stammte.

Im Gegensatz dazu gilt für Wessex primär die Vermutung, dass besonders der jütische Bernstein verwendet wurde, da dieser deutlich einfacher zu erreichen ist, wenn nicht sogar der lokal an der britischen Ostküste vorkommende Bernstein verwendet wurde. Ende des 19. Jahrhunderts wurde für diese Stelle von einem jährlichen Ertrag von etwa 4-5 kg gesprochen. Jedoch wird davon ausgegangen, dass diese Menge nicht ausgereicht hat, um den Bedarf zu decken, weshalb ein Import weiterhin in Betracht gezogen wird (Beck und Shennan 1991, 27). Die Darstellung des Netzwerks spricht dabei für einen Import zugunsten der fertigen Artefakte im Rahmen eines Kontakts zur Aunjetitzer Region im Gegensatz zum Rohbernstein aus Jütland.

Für das Karpatenbecken in Zeitstufe III stellt sich eine ähnliche Situation wie in Böhmen dar. Die geografische Lage spricht für einen Import aus dem baltischen Raum, während die Ähnlichkeiten der Artefakte eine stärkere Anbindung an die Westküste Jütlands zeigen. Im Zusammenspiel mit der Verbreitung der Apa-Schwerter (Bartík und Furmánek 2004, 264), die den deutlichen Austausch zwischen diesen beiden Regionen belegt (Bunnefeld 2014, 23), kann auch hier eine Situation wie in der frühen Bronzezeit in Böhmen gesehen werden. Auch die Menge an individuellen Typen belegt entweder eine lokale Fertigung auf Grundlage von Rohmaterialimport oder den Import bereits fertiger Objekte aus anderen Regionen.

In der Frage der Herkunft des in Italien verwendeten Bernsteins gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Zum einen besteht ein Großteil der Artefakte in Norditalien aus baltischem Bernstein, gleichzeitig gibt es den auf Sizilien vorkommenden Simetit, der bereits in kupferzeitlichen Kontexten verwendet wurde (Angelini und Bellintani 2017, 681-682). Jedoch wird das Vorkommen an sizilianischem Bernstein als nicht ausreichend für eine Bereitstellung großer Mengen betrachtet (von Eles u. a. 2009, 212).

Die Frage nach der Quelle des baltischen Bernsteins kann nicht genau beantwortet werden, aber aufgrund der Verknüpfung mit dem Karpatenbecken in Zeitstufe III kann eher von einem Ursprung in der Danziger Bucht ausgegangen werden. Beginnend mit Zeitstufe IV ist eine Nutzung beider Quellen, sowohl Jütlands als auch der Danziger Bucht, anzunehmen, wobei es sich wohl hauptsächlich um einen Rohmaterialimport handelt, was durch die Werkstätten von Frattesina di Fratta Polesine und Campestrin di Grignano belegt ist. Auch für die Zeitstufen V und VI wird dieser Ursprung nach wie vor favorisiert (vergl. Pydyn 1999, 20).

In der Mykenischen Kultur kann generell von einem Import fertiger Objekte ausgegangen werden, jedoch spricht das Vorkommen spezieller Typen für einen zusätzlichen Eintrag von Rohmaterial in die Region. Besonders mit dem nachweislichen Vorhandensein von Objekten aus Simetit und der beginnenden Intensivierung der Beziehungen nach Sizilien in Zeitstufe IV ist von einer Nutzung dieser Quelle, wenn auch nur im geringen Maße, auszugehen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass vor allem Westeuropa Bernstein aus Jütland erhalten hat, während ein Großteil Osteuropas wohl aus der Danziger Bucht versorgt wurde. Aufgrund der weiten Distanzen in die jeweiligen Kulturzentren kommt es hierbei jedoch zu Überschneidungen, wie es für die Poebene oder die Verbreitung von Artefakten aus entsprechenden Regionen mit Fertigung angenommen werden kann. Die sizilianischen Vorkommen spielen in dieser Zeit nur eine marginale Rolle, die bis auf sporadische Funde in Italien sowie die Funde innerhalb der Mykenischen Kultur keinen weiteren Einfluss im Austauschsystem haben.

7.2.1.2 Ausbreitung des Rohmaterials

Einen deutlichen Hinweis auf die Ausbreitung des Bernsteins liefert eine Untersuchung zur Verbreitung des Rohmaterials der Typengruppe **VIIIC** (Abb. 58). Dies betrifft „Rohbernstein“ (**VIIIC1**), die „Halbfabrikate“ (**VIIIC2**) und die „Gelochten Rohstücke“ (**VIIIC3**).

Die dauerhafte Präsenz von Rohmaterial durch alle Zeitstufen innerhalb der jütischen Herkunftsregion ist nicht verwunderlich. Das Vorkommen im archäologischen Kontext kann dabei auch als ein Hinweis auf eine eventuelle Verarbeitung gedeutet werden, da ein überwiegender Teil des Rohmaterials innerhalb von Siedlungskontexten in allen Zeitstufen gefunden wurde. Besonders deutlich ist dies mit dem Beginn der Nordischen Bronzezeit in Zeitstufe III zu erkennen, in deren Verlauf die aoristische Anzahl an Objekten zunimmt. Es kann davon ausgegangen werden, dass es sich dabei um eine systematische Extraktion im Kontext eines überregionalen Austausches handelt, zumal auch in den südlich gelegenen Regionen an der Westküste Schleswig-Holsteins neben dem Rohbernstein auch Halbfertigprodukte in Zeitstufe IV vorkommen. Neben dem lokal vorhandenen Bernstein in Schleswig-Holstein ist auch eine Funktion als „Gatekeeper“ zwischen dem Norden Jütlands und Zentraleuropa möglich, die sich in den *Betweenness*-Werten der Netzwerke von Zeitstufe III ausdrückt (Abb. 48).

Rohmaterial in Konzentrationsregionen

In bestimmten Regionen deckt sich das Vorhandensein von Rohbernstein mit Konzentrationen in der Befundverteilung. So erkennt man in Zeitstufe II ein Vorkommen im böhmischen Raum der Aunjetitzer Kultur sowie in der Alb- und der Südbayerischen Gruppe im Süden Deutschlands während der Zeitstufe IV. Diese können ebenfalls einen Hinweis auf die lokale Fertigung von Objekten geben, die für die Konnektivität zu anderen Regionen bestimmend sind. Beispielhaft sind die Kettenschieber in der süddeutschen Mittelbronzezeit, die keine Entsprechung in der stark angebundenen Nordischen Bronzezeit besitzen.

Ähnliches gilt auch für die Rohmaterialfunde im Kontext der „Westserbischen Gruppen der Mittelbronzezeit“, die in Zeitstufe IV und V die Fundplätze mit dem nachweislich höchsten aoristischen Anteil an Rohmaterial aufweisen. Hinweise auf eine Fertigung bieten dabei die „Polygonal facettierten Perlen“

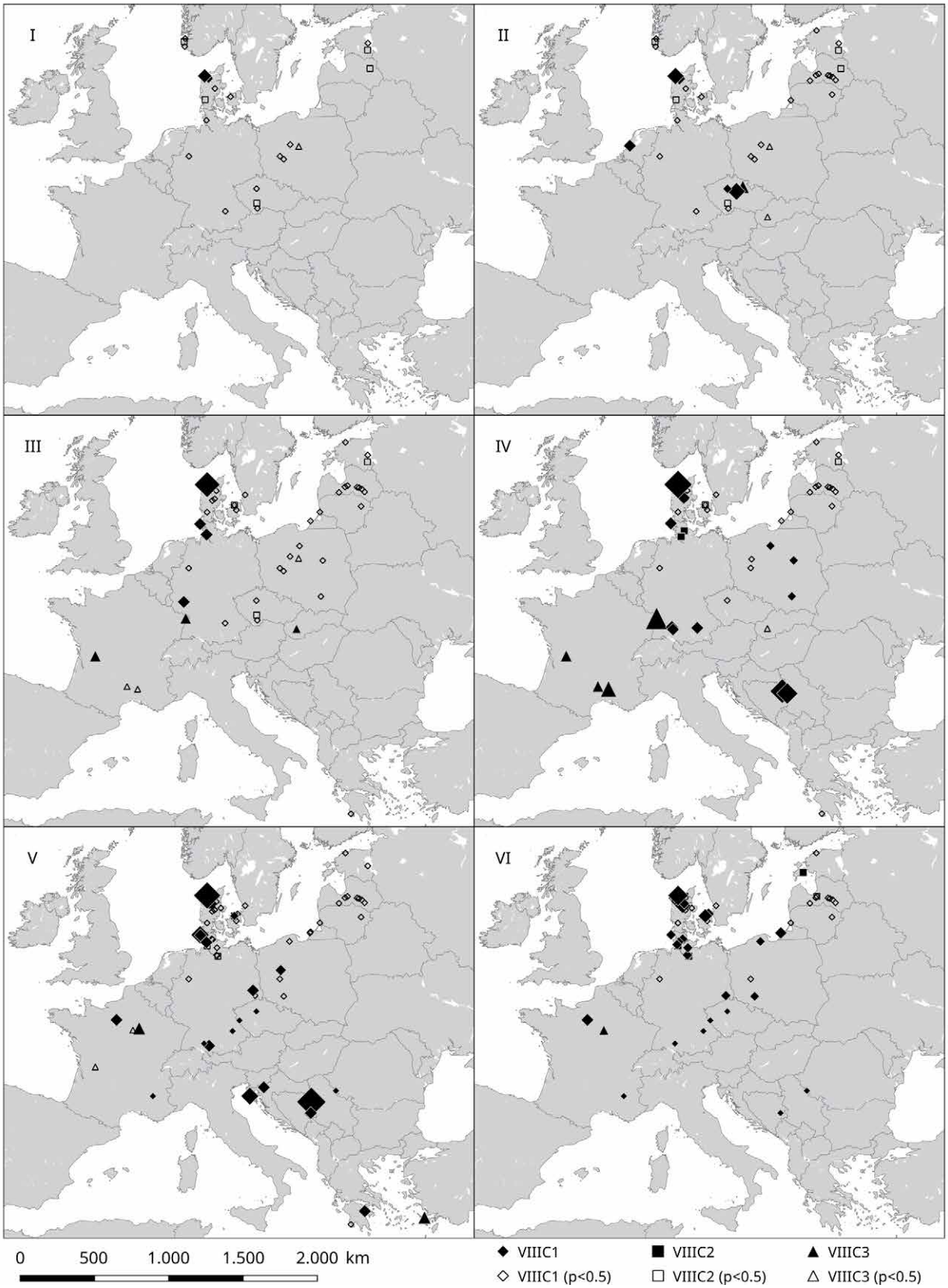


Abbildung 58. Verteilung von Objekten der Typengruppe VIIIC in unterschiedlichen Zeitstufen. VIIIC1: Rohbernstein; VIIIC2: Halbfabrikate; VIIIC3: Gelochte Rohstücke. Symbole nach aoristischer Anzahl skaliert.

(**IEj**), die ausschließlich in dieser Region (74 – Ostdinarien) und der Nachbarregion Kosovo (38) vorkommen. Das übrige Inventar ist eng verwandt mit den zentraleuropäischen Regionen dieser Zeitstufen.

Für die Funde in Fort-Harrouard im Kontext zwischen atlantischem und RSFO-Kulturkreis scheint es einen Hinweis auf eine Fertigung zu geben, auch wenn es in den fraglichen Zeitstufen V und VI keine Hinweise auf einen lokalen Stil – erkennbar durch Formen, die nur in dieser Region vorkommen – innerhalb dieses Kulturkomplexes gibt.

Während für die Rohmaterialfunde im Baltikum aufgrund der sehr ungenauen Datierungen kaum Aussagen über einen entsprechenden Umgang mit diesem gemacht werden können, sind jedoch im Kontext der Periode IV und V der Nordischen Bronzezeit teilweise Aussagen möglich. Der Fund von Halbfabrikaten in Asva auf Saaremaa (EE), aber auch die weniger genau datierten Funde von Ķivutkalns (LV) legen eine lokale Fertigung nahe, die eventuell im Zusammenhang mit den Doppelknöpfen zu sehen ist.

Die leider relativ ungenau datierten Rohmaterialfunde von Pylos (Zeitstufe III-V) können eventuell im Kontext der bereits besprochenen Verbindung nach Sizilien stehen, während die in Zeitstufe V datierten Funde von Rohbernstein in Dendra und die gelochten Rohstücke schwieriger zu deuten sind. In diesem Kontext kann die enge Netzwerkverbindung in die Region Winnyzja (134) eine Rolle spielen, bei der ein Kontakt in den ägäischen Raum und die mögliche Verwendung von lokal anstehendem Bernstein in Frage kommt, wie bereits in Kapitel 7.1.8 erläutert wurde.

Rohmaterial auf potentiellen Routen

Ein weiterer Aspekt der Verteilung an Rohmaterialien ist der direkte Hinweis auf vorhandene Routen mit entsprechenden Zubringern, Gatekeepern oder – im Falle von Halbfabrikaten – zusätzlichen Werkstätten. Auf diese Weise lassen sich einige der im vorigen Abschnitt beschriebenen Hypothesen zur genauen Herkunft des verwendeten Bernsteins festigen.

Zum einen lässt sich die von M. Ernée aufgestellte Theorie eines Imports von Bernstein aus der Kaliningrader Region gut bestätigen, auch wenn die fraglichen Funde in Polen aufgrund ungenauer Datierungen nicht besser als in die Zeitstufen I-III eingebettet werden können.

Die in Zeitstufe III bis IV datierbaren Rohbernsteinfunde aus der Siedlung von Jakuszowice in der Region Kleinpolen (37) und aus Wieliszew im östlichen Polen (Region 81) lassen sich im Kontext der Funde des Karpatenbeckens als potentielle Wegabschnitte fassen. Auch das gelochte Rohstück aus dem Gräberfeld von Jelšovce gibt einen Hinweis auf den Import von der Danziger Bucht in das Karpatenbecken.

Diese vermutete Ausbreitungsrichtung bleibt auch im Kontext der Zeitstufe V bestehen, wobei die Rohbernsteinfunde am *Caput Adriae* sogar im klassischen Verlauf der von J.M. de Navarro vorgeschlagenen früheisenzeitlichen „Ostroute“ gesehen werden können. Ebenso ist es möglich, den Hortfund von Krzyki-Partynice (PL, Kat. 2359) in Zeitstufe VI als Teil der beschriebenen Verbindung zwischen dem Nordischen Kreis der Bronzezeit und dem Karpatenbecken sowie im Zusammenhang mit dem Wiederaufleben einer höheren Befunddichte in Mähren zu sehen.

Die beschriebenen Fundorte lassen sich in vielen Fällen entsprechenden Zubringerregionen zuteilen. Besonders die Regionen Niederschlesien (59), Oberschlesien (72) und Kleinpolen (37) besitzen eine solche Funktion, die auch im Netzwerk zu erkennen ist. Zunächst sind die hohen Werte der *Betweenness* der Region Niederschlesien in den Zeitstufen I und II deutlich zu erkennen, was eine

entsprechende vermittelnde Position darstellt. Diese höheren Werte bleiben bis in Zeitstufe IV erhalten, wobei zusätzlich Kleinpolen einen Anstieg der Zentralitätswerte zeigt. Des Weiteren ist zu sehen, dass die beschriebenen Regionen, abgesehen von Kleinpolen während der Zeitstufen I und II, hohe Werte in der *Information*-Zentralität besitzen, während die nordöstlich anschließenden Regionen Großpolen (29), Kujawien (41) und Östliches Polen (81) in den meisten Fällen als „abhängig" dargestellt sind. Dieser Umstand wurde bereits von P. Makarowicz erkannt, der der in der Region Kleinpolen ansässigen Trzciniec-Kultur eine vermittelnde Funktion zumaß. Die konzentrierten Funde von Glasperlen als zusätzliche Austauschobjekte in dieser Region unterstützen seine These (Makarowicz 2012, 182).

Aber auch andere Hinweise auf Ausbreitungswege lassen sich erkennen. Der Fund von Rohbernstein im Hort von Vogelenzang (NL, Kat. 2303) in Zeitstufe II kann auf eine Vermittlung in Richtung Wessex hinweisen, wie sie später vermutlich von der Elp-Kultur in Zeitstufe III und IV übernommen wird. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass auch die Küste der Region Holland innerhalb der Lagerstätten des baltischen Bernsteins liegt, weshalb es sich hierbei auch um einen Fund von lokalem Bernstein handeln kann.

Der Fund von Brauweiler „Horn" (55 – Mittelrhein, Kat. 578) in der frühen Phase der Zeitstufe III sowie die gelochten Rohstücke von Haguenau (88 – Rheingraben, Kat. 1551) sprechen für eine Verbindung, die grob entlang des Rheins nach Süden verläuft, wie dies bereits von J.J. Butler im Kontext der Elp-Kultur (Butler 1990, 53; siehe Kap. 7.1.3) und der Rhein-Main-Gruppe der Hügelgräberbronzezeit (Woltermann 2016, 157-158) beschrieben wurde.

Dabei nimmt die Region des Rheingrabens mit dem Gräberfeld von Haguenau eine besondere Rolle im Rahmen der Verbreitung ein. Das hohe Vorkommen von Objekten, insbesondere der gelochten Rohstücke in Zeitstufe IV, und eine starke Verbindung in die Region Duffaits (16) sprechen für eine Funktion als Gatekeeper im Rahmen der Austauschnetzwerke. Auch das Vorkommen von gelochten Rohstücken in den Regionen Duffaits, Cevennes (10) und Garrigues (25) in Südfrankreich spricht für die entsprechende Stellung der Gruppe im Rheingraben.

7.2.2 Hinweise in der Artefaktverbreitung

Zusätzliche Hinweise auf Ausbreitungsrouten lassen sich in den Kontakten mittels spezieller Objekte erkennen. Dabei sollen zunächst die in der Literatur häufig verwendeten Kettenschieber, aber auch die Scheiben betrachtet werden, die zusätzliche Anhaltspunkte geben können. Weitere Objekte, wie die Perlen der Typen Tiryns und Allumiere, können ebenfalls gute Hinweise auf die Austauschbeziehungen geben, wie dies schon in den Kapiteln 7.1.5 und 7.1.8 im Kontext der Mykenischen Kultur und des Gräberfelds von Gordìivka dargelegt wurde.

Neben den gerade genannten Artefakten gibt es noch weitere, die Hinweise auf Verbindungen geben, wie es bereits in den Abschnitten zum kulturellen Kontext (Kap. 7.1) betrachtet wurde. Auf viele dieser einzelnen Typen (z. B. Doppelknöpfe, bikonische Anhänger, facettierte Perlen, prismatische Perlen) soll hier nicht noch einmal eingegangen werden, da diese nur sehr lokal vorkommen oder nur zwischen zwei einzelnen Regionen ausgetauscht werden.

7.2.2.1 Kettenschieber

Eine häufig verwendete Artefaktgruppe zur Bestimmung von Kontakten und Austausch sind nach wie vor die Kettenschieber, die besonders im Kontext um

die Frage der mykenischen Bernsteinfunde eine Rolle spielen. Dabei wurde die grundlegende These vertreten, dass der Bernstein in den frühen Schachtgräbern von Mykene britischen Ursprungs sei, wenn auch ein adriatischer Kontakt nicht ausgeschlossen werden könne (Harding u. a. 1974, 159). Die Theorie eines direkten Kontaktes wird inzwischen abgelehnt und eine indirekte Ausbreitung über mehrere Zwischenstufen favorisiert (Maran 2013, 149).

Betrachtet man das entsprechende Subnetzwerk der Kettenschieber, fallen mehrere Strukturen auf, die bereits in Grundzügen beschrieben wurden (siehe Kap. 7.1.5) und hier noch einmal genauer betrachtet werden sollen. Auffällig ist die geringe Gewichtung einer Direktverbindung zwischen Wessex und Mykene, die lediglich durch die einfachen rechteckigen Typen (**VIA**) zustande kommt (Abb. 59). Die deutlich genauere Beschreibung der trapezoiden Kettenschieber (**VIC**) aus Wessex sorgt dafür, dass es keine zusätzliche Verbindung auf Basis dieses Typs gibt, wobei dieser häufig als zusätzlicher Beleg für den Kontakt zitiert wird (Maran 2013, 148). Die Einteilung der mykenischen Funde in die allgemeine Kategorie der trapezoiden Kettenschieber sorgt für einen Kontakt innerhalb des ägäischen Kulturraums (Abb. 59, orange).

Auffällig an diesem Netzwerk ist die stark Nordost-Südwest gerichtete Achse, die sich von Böhmen bis nach Katalonien erstreckt. Dabei ist ein Teil der in Südfrankreich vorhandenen Objekte leider nur sehr ungenau datiert, doch bestimmte Artefakte aus der Region Duffaits (15) und Grand Causses (27) fallen exakt in Zeitstufe III und damit in den Rahmen des vermuteten Kontakts zwischen Wessex und Mykene.

Betrachtet man diese Funde im Kontext der ältesten Objekte, die zur Gruppe der Kettenschieber gehören, lässt sich als Ursprungsort die Aunjetitzer Kultur in der Region Nordböhmen (63) annehmen. Erste Kontakte über die Kettenschieber sind schon während Zeitstufe II in der Verbindung zwischen Aunjetitz und Wessex zu beobachten (Kap. 7.1.1). Zwar sind in dieser Zeitstufe die Formen noch recht einfach, sie weisen aber auf die Entwicklung dieser Objekte als Kontaktindikator hin.

In ihrer detaillierten Analyse stellt C. du Gardin dar, dass es sich hierbei sehr wahrscheinlich um einen kontinentalen Ursprung handelt, das Konzept des Kettenschiebers also aus dem Aunjetitzer Raum stammt (du Gardin 2003, 196). Die Beeinflussung von Böhmen aus nach Südwesten ist in Zeitstufe III deutlich zu sehen. Ein klarer Hinweis darauf ergibt sich aus der Verbindung von unterschiedlichen Typen der dreieckigen Kettenschieber (**VIB**), die mit rechteckigem Querschnitt (**VIB1**) in Vliněves (Region 63, Kat. 480) und Haguenau (Region 88, Kat. 1547) entdeckt wurden, und mit halbhexagonalem Querschnitt (**VIB3**) in Haguenau und Tharaux (Region 25, Kat. 1628) vorkommen (Abb. 59, schwarz).

Deutlicher wird diese Verbindung in Zeitstufe IV, in der eine größere Menge an Kettenschiebern im Kontext der süddeutschen Bronzezeit Stufe C auftritt. Auch hier steht bereits die Theorie im Raum, dass es sich bei den süddeutschen Kettenschiebern um eine Beeinflussung durch die in Böhmen vorkommenden Varianten handelt (du Gardin 2003, 196-197).

Weitere Funde, die einen Hinweis auf einen atlantisch-mediterranen Austausch geben, sind die Funde von Cles (IT, Kat. 2122) und aus der Cova de les Pixarelles bei Tavertet (ES, Kat. 1459). Dieses mögliche System wurde bereits im Kontext der Inventare um die Typen **IA3.2**, **IA3.3** und **IA5.1/2** betrachtet (siehe Abb. 54). Mit ihren hohen Ähnlichkeitswerten, die auf einen Kontakt zur Wessex-Kultur hindeuten, kann insbesondere die Region Katalonien eine potentielle Zwischenstation darstellen. Definitive Aussagen können aber auch hier nicht getroffen werden, da der fragliche Fundort in die Zeitstufen III-V datiert und so ein

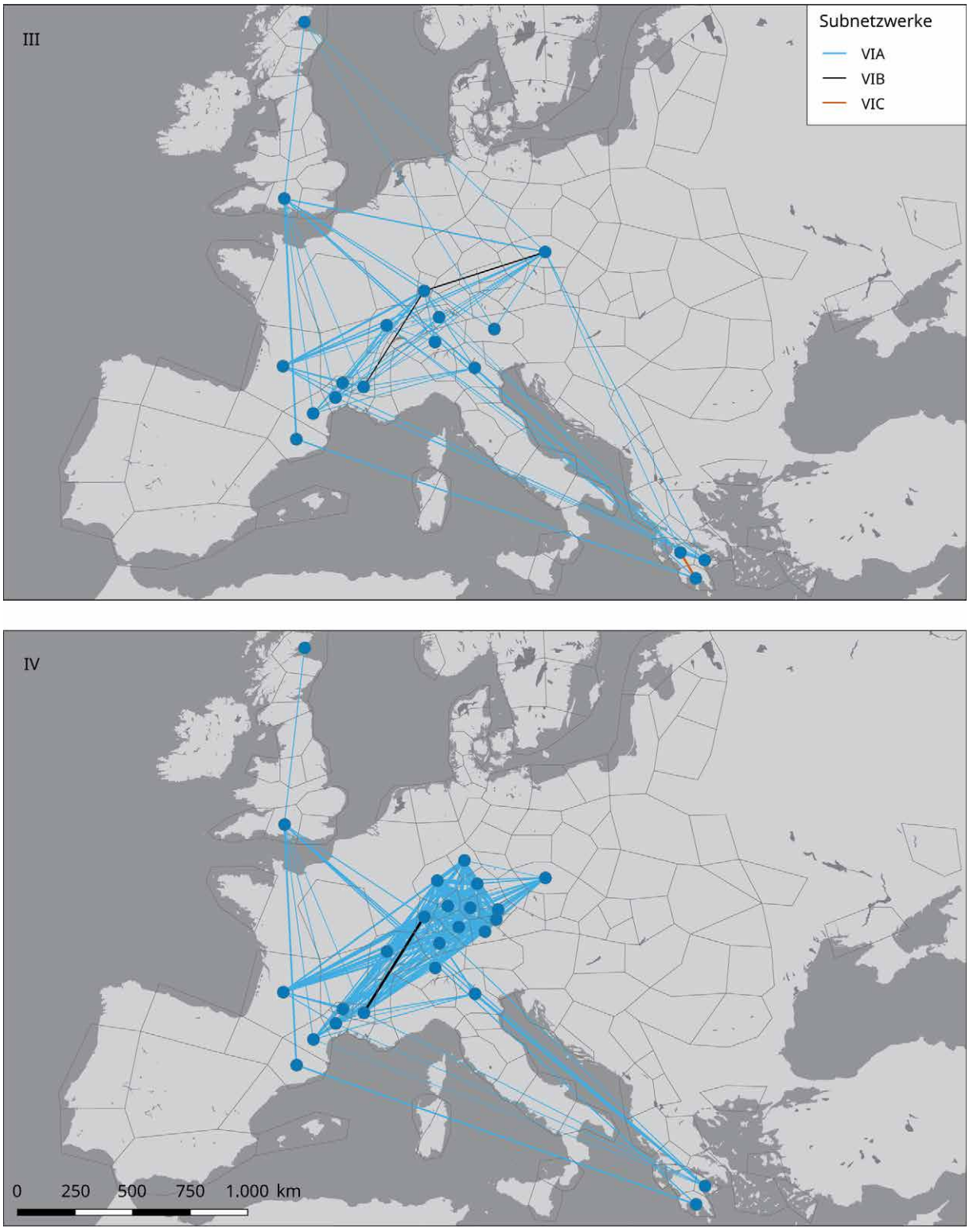


Abbildung 59. Subnetzwerke der Kettenschieber in den Zeitstufen III und IV.

genauer Zusammenhang zum Kontakt mit der frühen Mykenischen Kultur in Zeitstufe III offenbleibt. Auch der Kettenschieber von Cles kann nur allgemein in die Zeitstufen III-V datiert werden, was ebenfalls eine definitive Aussage erschwert.

7.2.2.2 Scheiben

Eine weitere Artefaktgruppe, die Hinweise auf die Kontakte und Verbreitungswege zwischen unterschiedlichen Regionen ermöglicht, sind die Scheiben. Wie bereits in Kapitel 7.1.6 beschrieben, stellen die Scheiben in Zeitstufe IV einen Hinweis auf stärkere Kontakte zwischen den Siedlungen der Terramare- und der Mykenischen Kultur dar. Betrachtet man aber das Netzwerk der Scheiben in Zeitstufe III, so fallen bereits hier weitere räumliche Zusammenhänge auf. Zunächst erkennt man die wenigen Regionen, die über die Scheiben mit geradem Profil (**IIA1**) miteinander verbunden sind und eine eigene Stilgruppe zwischen Böhmen und Westungarn bilden (Abb. 56, blau), aber aufgrund ihrer Datierung nicht genau auf eine Zeitstufe festzulegen sind. Es kann daher nicht mit Sicherheit von einer direkten Beeinflussung dieser Regionen untereinander gesprochen werden. Im Verein mit anderen Objekten kann aber mit einer Beeinflussung ausgehend von Böhmen gerechnet werden (Kiss 2012, 183; siehe Kap. 7.1.4).

Eine weitere Auffälligkeit ist die Stellung der Region Venetien-Trient (118). In Zeitstufe III sind hier alle drei weiteren Typen (**IIA2**, **IIA3**, **IIA5**) vorhanden, die jedoch nur verstreut in den unterschiedlichen Regionen des Karpatenbeckens auftreten. In Anbetracht der starken Beziehungen zwischen Karpatenbecken und Poebene kann hier ein entsprechender Kontakt gesehen werden. Dabei ist nicht genau ersichtlich, ob es sich hierbei um die ersten Artefakte handelt, die innerhalb der Terramare-Gruppen hergestellt werden, oder diese aus dem Karpatenbecken stammen.

Ab Zeitstufe IV ist eine Verteilung aus der Poebene heraus denkbar, da hier die Verbindungen in den mykenischen Raum sehr deutlich im Netzwerk zu erkennen sind und auch die Verbindungen in Richtung Sizilien stärker ausgebaut werden. Die Scheibe von Monte Sallia auf Sizilien (Kat. 2123) ist leider nur allgemein zwischen 2000 und 1300 v. Chr. datiert, was eine genaue Beurteilung dieses Artefakts schwierig macht. Im Kontext der verstärkten adriatischen Beziehungen ist es jedoch gut möglich, diese Verbindung in Zeitstufe IV einzuordnen. Einen Hinweis kann man in den Scheibenfunden von Prosimna, Grab 51 (GR, Kat. 1978), und dem Tholos Veves in Nichoria (GR, Kat. 1990) sehen, die aufgrund ihrer Datierung in das Ende der Zeitstufe IV fallen. Dadurch kann eine Herkunft aus Norditalien favorisiert werden, da in dieser Zeit keine Objekte dieses Typs im Karpatenbecken vorkommen.

7.2.2.3 Perlen der Typen Tiryns und Allumiere

Die Besonderheit der Typen Tiryns und Allumiere ist, dass Werkstätten der Fertigung aus der Poebene bekannt sind, daher können diese Artefakte gut für Ausbreitungsmodelle in Zeitstufe V verwendet werden (siehe Abb. 55). Die deutlichste Verbindung erkennt man in die Spätmykenische Kultur mit dem eponymen Fundplatz Tiryns, der über 400 Perlen dieses Typs im sogenannten „Schatz von Tiryns“ besitzt (GR, Kat. 2002). Weitere deutlich erkennbare Verbindungen laufen nach Sardinien, Latium, Böhmen, in die Schweiz und in den Westen der Ukraine.

Im Kontext einer engen Anbindung an die Region Westkroatien stellt sich hier die Frage einer Überlandverbindung in die Ukraine. Einzelne Funde dieser beiden Typen entlang der Donau in den Regionen Zental-Westwalachai (136, Kat. 2495) und Ostwalachai (85, Kat. 2465) können einen Hinweis darauf geben. Im

Karpatenbecken selbst kommen keine dieser Funde vor, obwohl Horte in Westungarn bekannt sind, die eine große Übereinstimmung zum Inventar von Gordìïvka aufweisen. Dies erschwert die Vorstellung, das Gräberfeld habe an einer Route zwischen Norditalien und der Steppenregion des Schwarzen Meeres gelegen, wie sie von J. Czebreszuk (2009b, 99) vorgeschlagen wird. Die ebenfalls deutlichen Verbindungen in die Ägäis (siehe Kap. 7.1.8) sprechen hingegen eher für eine Verbreitung von Süden aus entlang des Schwarzen Meeres.

Besonders interessant sind die Funde von Allumiere-Perlen auf dem Montlingerberg (CH, Kat. 60) und das Inventar von Tiryns- und Allumiere-Perlen aus Drahelčice (CZ, Kat. 115). Die Funde von Montlingen werden schon lange im Kontext einer transalpinen Verkehrsroute gesehen, da hier auch andere Funde aus Norditalien, Südtirol, Süddeutschland und der Nordschweiz zu finden sind (Steinhauser und Primas 1987, 203). Für die Funde aus Drahelčice ist leider kein Kontext bekannt, da diese aus der „Berger Sammlung" stammen. Möglicherweise ist hier der Ursprung in einem Rückstrom von Bernsteinobjekten entlang der beschriebenen Nord-Süd-Achsen im Kontext von alpinem Kupfer zu sehen. Diese Funde stellen bisher die nördlichsten in Zentraleuropa dar.

7.3 Synthese: Modelle der Ausbreitung

Die Betrachtung von Rohmaterial und unterschiedlichen Artefakttypen im Zusammenspiel der räumlichen Analysen lässt eine Schlussfolgerung auf die Entwicklung der Austauschbeziehungen innerhalb Europas zu. Dabei entsteht ein System, das sich komplexer darstellt als einfache Verbreitungsrouten einer „Bernsteinstraße", wie sie ursprünglich von J.M. de Navarro definiert wurden. Den besten Hinweis darauf bietet bereits die Zusammenstellung der unterschiedlichen Routenvorschläge, die im Laufe der letzten fast 100 Jahre gemacht wurden (siehe Abb. 5). Diese deuteten bereits auf ein komplexes System anstelle eines einfachen Ausbreitungsmodells hin.

Die hier vorgestellten Analysen können das System nicht zu 100 % modellieren, aber Hinweise auf Kontakte geben, die innerhalb dieses hochkomplexen Netzwerkes existierten, sowie bisher unbeachtete Regionen integrieren. Bestimmte Verbreitungen innerhalb Europas können aufgrund von fehlenden Beziehungen in den Netzwerken – Gründe hierfür können schlechte Datierung oder Bestimmung sowie zu wenige oder zu generische Objekte sein – nicht gut nachvollzogen werden. Eine komplette Darstellung eines bronzezeitlichen Austauschmodells ist im Hinblick auf die Verwendung dieses einen Werkstoffs nicht möglich, aber die Möglichkeiten dieses „nebensächlichen Gutes im Massenhandel der Metalle", wie es R. Rottländer (1978, 91) ausdrückt, können aufgrund genau dieser Eigenschaften – leichter Transport, Exotik, rein kultische und soziale Funktion – einen guten Hinweis auf die Beziehungen zwischen unterschiedlichen Kulturgruppen in der Bronzezeit geben. Die nun folgenden Modelle sind daher nur ein kleiner Einblick in die komplexe Austauschsituation der damaligen Zeit.

7.3.1 Modell der Zeitstufe I (2200-2000 v. Chr.)

Das Austauschmodell zu Beginn der frühen Bronzezeit mit Zeitstufe I ist noch nicht weit entwickelt und bietet nur einen ersten Hinweis auf die weitere Entwicklung während der frühen Bronzezeit. Bernstein ist in dieser Zeitstufe bereits innerhalb Europas bekannt. Im Rahmen des vorhergehenden – und zeitlich teilweise überschneidenden – Glockenbecherphänomens spielt Bernstein als Austausch-

objekt in Form bestimmter Knöpfe eine Rolle (Czebreszuk 2003, 176-177) und ist nicht nur lokal verbreitet (siehe Murillo-Barroso und Martinón-Torres 2012). Da Fundobjekte im Kontext des Glockenbecherphänomens nicht in diese Arbeit integriert wurden, sind nur sehr begrenzte Aussagen möglich. Es deutet sich jedoch bereits das Austauschsystem mit der beginnenden Aunjetitzer Kultur und der Wessex-Kultur an, das in Zeitstufe II besser betrachtet werden kann.

7.3.2 Modell der Zeitstufe II (2000-1700 v. Chr.)

In Zeitstufe II kann von einem ersten entwickelten System mit Fokus auf Zentral- und Westeuropa gesprochen werden (Abb. 60). Die Aunjetitzer und die Wessex-Kultur stehen dabei in regem Austausch, der sich in den Artefakten widerspiegelt. Der Haupteintrag an Rohbernstein in die Aunjetitzer Kultur erfolgt aus der Danziger Bucht, wie es die Verbreitung von Rohmaterial und die gegenläufigen Bronzeobjekte vermuten lassen. Aber auch eine Nutzung von Bernstein aus Jütland ist nicht abwegig, wobei hier ein gegenläufiger Austausch mit Artefakten ebenfalls möglich ist, wenn auch nur in geringerem Umfang. Neben dem starken Kontakt zur Wessex-Kultur sind in dieser Zeitstufe zusätzliche Kontakte, besonders zu den angrenzenden Aunjetitzer Gruppen, erkennbar. Der Kontakt nach Mähren ist in diesem Zusammenhang als kritisch zu betrachten. Es besteht die Möglichkeit, dass es sich um einen zeitlichen Übergang handelt und sich hier bereits der am Ende dieser Zeitstufe beginnende Mad'arovce-Věteřov-Komplex zeigt.

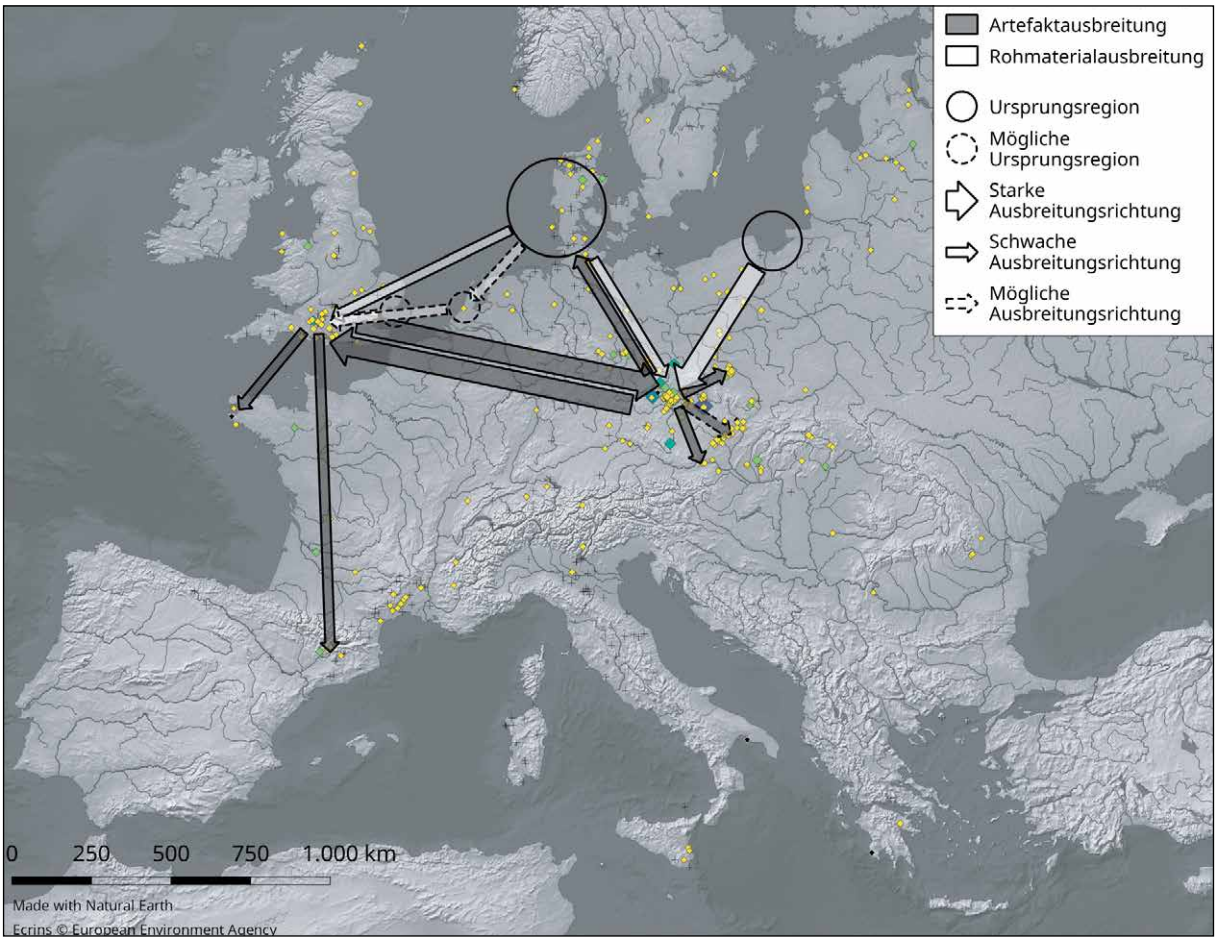


Abbildung 60. Modell der Austauschbeziehungen in Zeitstufe II (2000-1700 v. Chr.).

Für die Wessex-Kultur ist eine Herkunft des Rohmaterials aus Jütland nachvollziehbar, wobei aber auch ein Import über Zwischenstationen an der niederländischen Nordseeküste denkbar ist. Gleichzeitig kann die Nutzung potentieller lokaler Rohstoffquellen an der Ostküste Englands und an der niederländischen Nordseeküste nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund der eher geringeren Vorkommen in diesen Regionen und des Vorhandenseins von britischen Bronzen in Dänemark kann ein Import aus Jütland als praktisch gesichert angesehen werden. Neben dem starken Austausch mit der Aunjetitzer Kultur sind auch Kontakte entlang des Atlantiks sichtbar. In geringem Umfang ist eine Verbindung in die Bretagne erkennbar, auch wenn diese im Kontext des Bernsteins eher schwach ausfällt. Ein weiterer Kontakt zeigt sich nach Katalonien, auch wenn dieser in seiner Intensität noch nicht abschließend bewertet werden kann.

7.3.3 Modell der Zeitstufe III (1700-1500 v. Chr.)

Mit dem Ende der Aunjetitzer Kultur ändert sich die Struktur der Ausbreitung deutlich (Abb. 61). Das Karpatenbecken gehört in dieser Zeit zu den Hauptimporteuren von Rohbernstein, allerdings ist nicht sicher, inwieweit dieser schon die Poebene erreichte. Ein Austausch zwischen diesen beiden Gebieten kann aber als gesichert gelten. Gleichzeitig ist ein Kontakt des Karpatenbeckens nach Jütland aufgrund der Ähnlichkeit bestimmter Typen erkennbar, obwohl der Bernsteinaustausch vermutlich nur in geringerem Umfang stattfand. In diesem Kontext

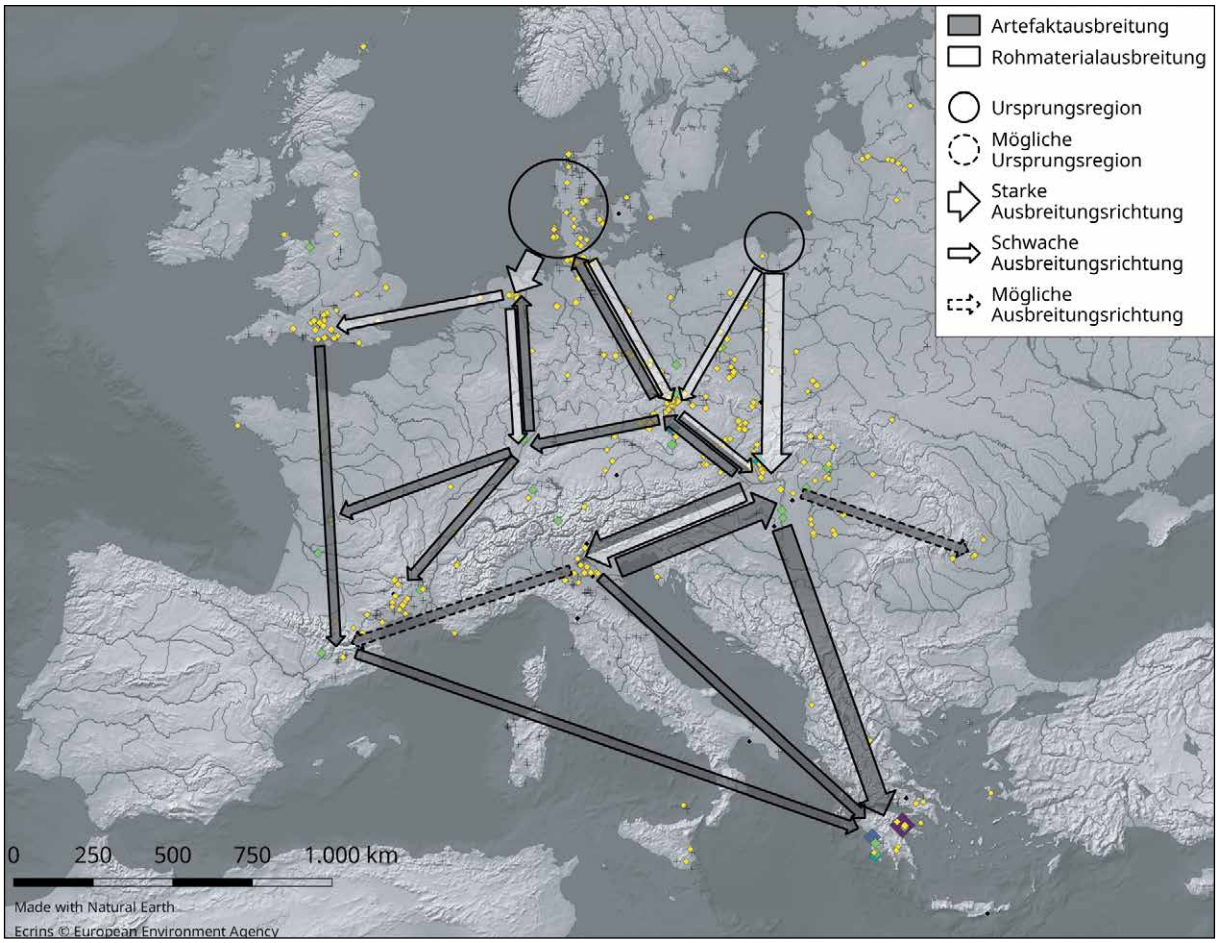


Abbildung 61. Modell der Austauschbeziehungen in Zeitstufe III (1700-1500 v. Chr.).

spielt auch die Beziehung zu den böhmischen Gruppen eine Rolle, die nach wie vor durch die Verteilung der Bernsteinscheiben existiert. Deutliche Kontakte hat das Karpatenbecken in den mykenischen Raum, was durch eine hohe Ähnlichkeit sowie gegenläufige Austauschobjekte erkennbar ist. Für die Terramare-Siedlungen kann ein limitierter Kontakt nach Mykene angenommen werden, wie die Verteilung von Scheiben und bestimmte Inventarzusammensetzungen erkennen lassen. Ein möglicher Kontakt lässt sich auch in die Ostkarpaten erkennen, der eventuell durch einen Austausch im Kontext von Goldvorkommen gesehen werden kann.

Ein weiterer wichtiger Importeur von Rohbernstein ist die Elp-Kultur, die selbst eine große Variabilität an Typen aufweist, aber in diesem Kontext vermutlich als ein Redistributor in Richtung der Wessex-Kultur und in den südlich gelegenen Rheingraben auftritt. Die Funde von Rohbernstein sowie die nachgewiesenen Süd- und Westkontakte der Regionen sprechen für diesen Umstand. Andersherum wird ein Reimport von Bernsteinartefakten von Süden in diese Region als wahrscheinlich angesehen, was sich in starken Kontakten nach Zentralmitteleuropa zeigt.

Böhmen besitzt einen eher geringeren Anteil am Import von Rohmaterial in dieser Zeit. Neben dem Kontakt ins Karpatenbecken kann dieser Region eine Vorreiterrolle in der Verbreitung der Kettenschieber zugesprochen werden, deren Konzept und bestimmte Typen zunächst in den Rheingraben und von dort aus weiter in den Süden und Westen Frankreichs verbreitet werden.

Mit Katalonien kann eine Region identifiziert werden, die vermutlich im im Zusammenhang mit der Verbreitung der Kettenschieber nach Mykene eine Rolle spielt. Die weiterhin engen Verbindungen nach Großbritannien, sowohl im Kontext der Kettenschieber als auch in der Zusammensetzung des Inventars, sprechen dafür. Nach dem Vorhandensein unterschiedlicher Typen ist auch ein weiterer mediterraner Kontakt in die Poebene denkbar, wenn dieser auch aktuell nicht bestätigt werden kann.

7.3.4 Modell der Zeitstufe IV (1500-1300 v. Chr.)

Die Zeit zwischen 1500 und 1300 v. Chr. ist durch mehrere große Importrichtungen bestimmt (Abb. 62). Die vielfältigen Austauschbeziehungen, die sich in dieser Zeitstufe etablieren, spiegeln sich ebenfalls im Alpha- und Beta-Index der Netzwerke wider, die jetzt die höchsten Werte aufweisen. Die in der vorigen Zeitstufe etablierte Verbindung aus der Danziger Bucht zur Mährischen Pforte bleibt bestehen, auch wenn in dieser Zeitstufe nur wenige Bernsteinfunde in dieser Region nachgewiesen sind. Daher kann von einer direkten Weitervermittlung in die Terramare-Siedlungen der Poebene und an den südlichen Rand der Pannonischen Tiefebene ausgegangen werden. Ausgehend von letzterer ist anhand der Artefakte nur eine geringe Weiterverbreitung in den Kosovo erkennbar, ein Kontakt nach Mykene ist fraglich.

Die Poebene kann in dieser Zeit als Zentrum mit dem engsten Kontakt nach Mykene gesehen werden, was besonders durch die Verbreitung der unterschiedlichen Scheibentypen erkennbar ist. Auch Kontakte nach Sizilien sind auf dieser Basis wahrscheinlich vorhanden, während die Beziehungen nach Katalonien weiterhin möglich, aber nicht mehr als gesichert zu betrachten sind. Ebenso ist ein Kontakt in den Westen der Ukraine im Kontext der Scheiben denkbar, der genaue Ablauf dieses Austauschs ist jedoch noch zu klären. Neben der vermutlichen Hauptimportrichtung des Rohmaterials aus dem Nordosten ist auch ein Bezug aus den süddeutschen Gruppen der Hügelgräberkultur über die Alpen möglich.

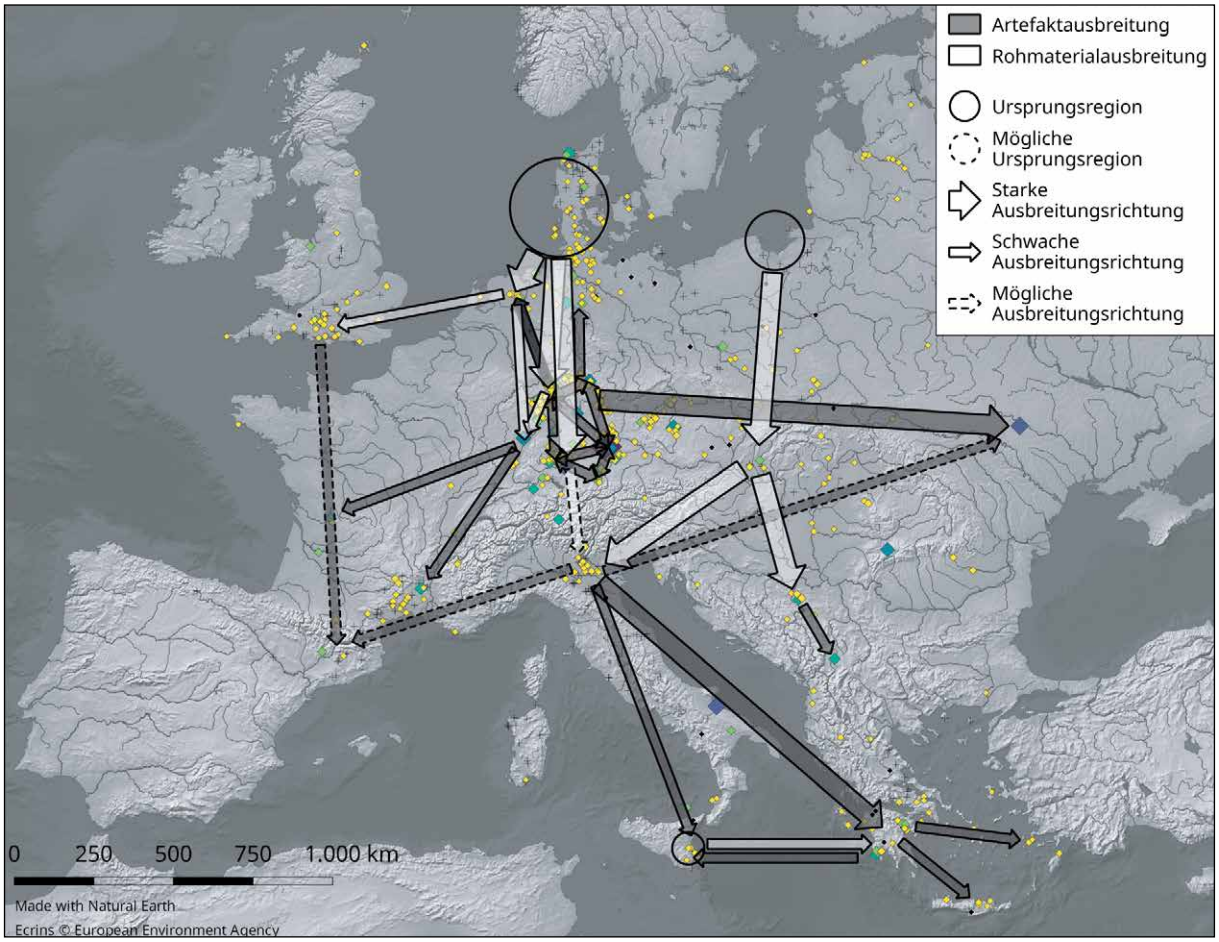


Abbildung 62. Modell der Austauschbeziehungen in Zeitstufe IV (1500-1300 v. Chr.).

Neben der weiter bestehenden Importrichtung über die Elp-Kultur in den Westen und Süden ist besonders der direkte Import von Rohmaterial in die mittel- und süddeutschen Gruppen der Hügelgräberkultur erkennbar. Bei diesen eng untereinander im Austausch stehenden Gruppen sind auch Kontakte nach außen erkennbar. Eine der stärksten Beziehungen ist die Verbindung nach Gordìïvka im Westen der Ukraine, für die sogar eine „Kolonisierung" diskutiert wird. Zusätzlich ist auch ein Rückstrom an Artefakten in die Elp-Kultur und den Lüneburger Raum sowie die Weitervermittlung von Objekten über den Rheingraben nach Südfrankreich und in die Duffaits zu erkennen.

Für die Mykenische Kultur ist neben dem Import von Objekten aus der Poebene ein Rohmaterialimport aus Sizilien zu sehen, der ebenfalls im gegenseitigen Austausch von Artefakten zu erkennen ist. Ebenso ist eine weitere Verbreitung unterschiedlicher Bernsteinobjekte von den mykenischen Zentren auf der Peloponnes in Richtung Kreta und Dodekanes zu erkennen.

7.3.5 Modell der Zeitstufe V (1300-1050 v. Chr.)

Beginnend mit Zeitstufe V entwickelt sich die Poebene zum primären Zentrum von Produktion und Verteilung der Bernsteinartefakte (Abb. 63). Der Import von Rohbernstein erfolgte sehr wahrscheinlich zum einen über die bereits etablierten Kontakte von der Danziger Bucht aus bis zum *Caput Adriae* und zum anderen von Jütland aus über die Alpen, wie entsprechende Funde belegen. Die

Artefakte, besonders die Perlen der Typen Tiryns und Allumiere, werden dabei in unterschiedliche Richtungen, vor allem aber nach Süden, exportiert. Deutlich erkennbar sind Zielregionen wie Sardinien, Latium, Ionien und Epirus, während es auch Funde im nördlichen Alpenraum gibt. Eine Verbindung zwischen der Poebene und der späten Phase des Gräberfelds von Gordìïvka wird ebenfalls viel diskutiert, wobei diese eventuell über die Walachei als Zwischenstation gelaufen sein könnte.

Im mykenischen Raum werden die Objekte wohl über die Ionischen Inseln in die Zentren vermittelt und von dort aus vermutlich weiter in den Dodekanes. Aus dem mykenischen Raum selbst sind Kontakte entlang des Schwarzen Meeres in Richtung Gordìïvka erkennbar. Im Kontext des Gräberfeldes von Gordìïvka ist in dieser Zeitstufe auch die Nutzung von lokalen Ressourcen denkbar sowie ein enger Austausch mit dem Karpatenbecken und ein wahrscheinlich gegenseitiger Kontakt in die östliche Ägäis. Das Karpatenbecken selbst scheint in dieser Zeitstufe nur einen geringen Import an Rohbernstein zu haben, der sich allerdings weiterhin am Fuß des Dinarischen Gebirges zeigt. Ansonsten sind neben der Verbindung nach Gordìïvka nur Kontakte nach Nordwesten im Kontext der Urnenfelderkultur sichtbar.

Im Kontext einer vermutlich schlechten Überlieferungssituation scheinen die Regionen der süddeutschen Urnenfelderkultur nur wenig Rohmaterial zu importieren, welches zum Teil als Transit in Richtung der Alpen und darüber hinaus vermittelt wird. Trotz dieser eher geringen Mengen sind direkte Kontakte in unterschiedliche Richtungen zu sehen. Besonders deutlich sind solche ins Karpatenbeckens erkennbar, aber auch die Kontakte in Richtung Südfrankreich sowie

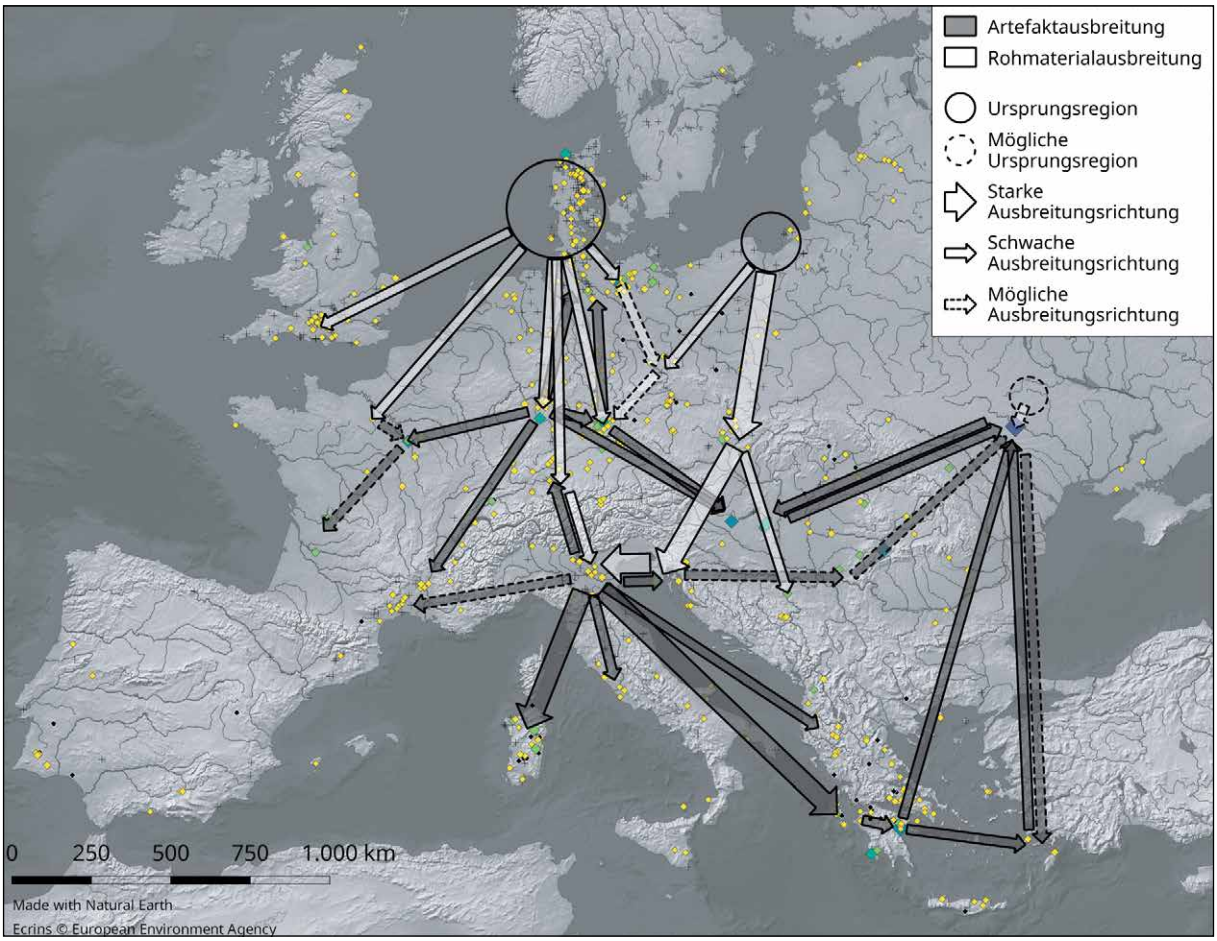


Abbildung 63. Modell der Austauschbeziehungen in Zeitstufe V (1300-1050 v. Chr.).

der Rücklauf in die Regionen um Hamburg und nach Mecklenburg-Vorpommern bleiben bestehen. Neu ist eine Ausbreitung in Richtung des Pariser Beckens im Kontext der RSFO-Kultur, die wahrscheinlich ebenfalls Objekte in den Südwesten Frankreichs weitervermittelt, wie es sich in der Netzwerkanalyse darstellt. Die benachbarte Atlantische Bronzezeit besitzt einen Zugriff auf Rohmaterial und steht wahrscheinlich im direkten Austausch zur RSFO-Kultur im Pariser Becken.

Neben diesen Verbindungen sind auch kleinere Rohmaterialimporte in Richtung Südengland und nach Sachsen erkennbar. Die sächsischen Rohbernsteinfunde sind vermutlich aus der Danziger Bucht gespeist, auch wenn ein Kontakt nach Jütland nicht ausgeschlossen werden kann. Eine potentielle Weitervermittlung in den süddeutschen Raum ist dabei denkbar. Mecklenburg-Vorpommern besitzt in dieser Zeit sehr wahrscheinlich aufgrund der Nähe nach Jütland selbst Zugriff auf Rohbernstein, wobei der bereits beschriebene Kontakt nach Süddeutschland aufgrund des Inventars zusätzlich besteht.

7.3.6 Modell der Zeitstufe VI (1050-800 v. Chr.)

In Zeitstufe VI wird das Austauschsystem sehr stark reduziert (Abb. 64). Durch die beginnende Eisenzeit in Italien und die dadurch in dieser Arbeit wenigen Daten sind nur eingeschränkte Aussagen über die Situation der Poebene in diesem Netzwerk möglich. Wahrscheinlich erfolgt der Import weiterhin über die bereits etablierten Routen von der Danziger Bucht und von Dänemark aus. Auch der Export von fertigen

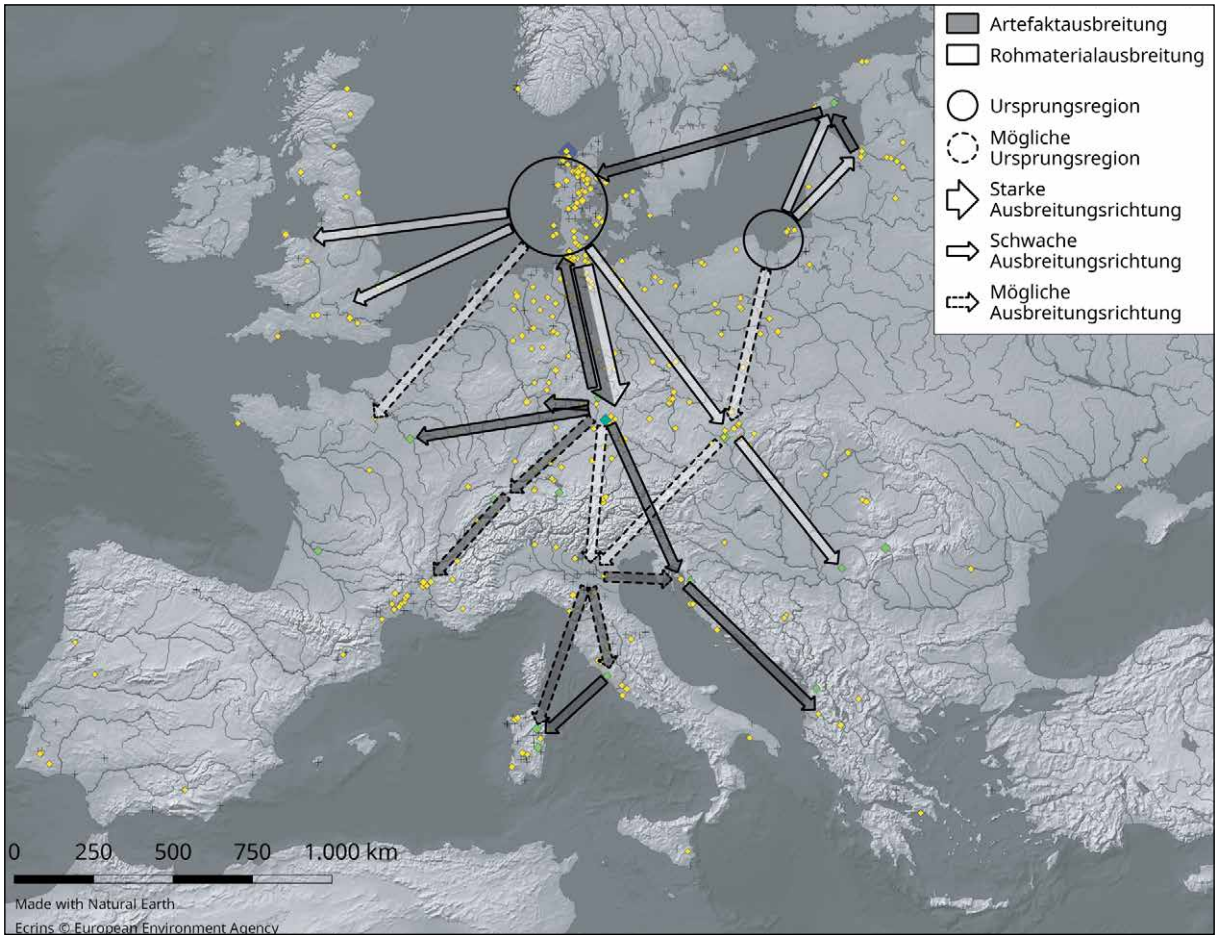


Abbildung 64. Modell der Austauschbeziehungen in Zeitstufe VI (1050-800 v. Chr.).

Objekten nach Mittelitalien, Sardinien und über die Adria ist als wahrscheinlich anzunehmen. Deutlich sichtbar ist die Verknüpfung zwischen Latium und Sardinien, die sich durch die weiterhin präsenten Allumiere-Typen ergibt.

Die Urnenfeldergruppen in Süddeutschland spielen im System dieser Zeitstufe eine vermittelnde Rolle, wobei sehr wahrscheinlich neben Rohmaterial auch Artefakte im Austausch mit dem Nordischen Kreis der Bronzezeit bedeutend waren. Im Kontext der Weiterverbreitung von Artefakten ist höchstens ein Austausch mit anderen regionalen Gruppen gegeben, allerdings zeichnet sich auch ein Kontakt in die Adria ab, der vermutlich durch Vermittlung der am *Caput Adriae* ansässigen Gruppen zustande kam. Weitere Verbindungen im Rahmen der RSFO-Kultur sind ebenfalls erkennbar, auch wenn diese nur kulturell und nicht direkt im Netzwerk sichtbar wurden. Nach Südfrankreich sind diese Kontakte zumindest denkbar.

Neu erkennbar ist in dieser Zeitstufe die Entwicklung einer Bernsteinverarbeitung im Baltikum, wobei das Rohmaterial sehr wahrscheinlich aus der Danziger Bucht stammt. Saaremaa, als eines der Zentren der damaligen Zeit, wurde dabei sehr wahrscheinlich neben Rohbernstein auch mit Artefakten aus der Region um Riga versorgt. Auf Basis der Doppelknöpfe kann eine Verbindung zwischen Jütland und dem Baltikum gesehen werden, allerdings ist unklar, ob in diesem Zusammenhang der Austausch von Rohmaterial eine Rolle spielt.

Für Jütland selbst sind weitere Regionen bekannt, die von einem Export des Rohmaterials profitieren. Während eine Verbindung nach Nordfrankreich in dieser Zeit diskutabel ist, verstärken sich die Kontakte nach England und Wales. Eine Verbindung in das Karpatenbecken wird diskutiert, in deren Zusammenhang die Funde in Mähren Hinweise auf eine Zwischenstation geben, wobei diese auch im Kontext der wahrscheinlichen Verbindung zwischen der Danziger Bucht und der Adria gesehen werden können.

7.4 Ausblick

Die hier vorgestellten Analysen und Interpretationen können nur einen Teil des Bernsteinaustausches beschreiben. Die Untersuchung der Entwicklung von unterschiedlichen Typen über die Zeit, die bisher nur auf Basis der Artefaktgruppen erfolgte, lässt sich erweitern und im Kontext unterschiedlicher Perlenformen oder anderer morphologischer Eigenschaften untersuchen, die dem beschriebenen Skalenniveau 2 oder 3 entsprechen. In diesem Zusammenhang können detailliertere Überlegungen zur Entwicklung von Trends innerhalb dieses Fundmaterials gesehen werden.

Des Weiteren können auch Untersuchungen zu Vergesellschaftung („Colocation“) und gemeinsamen Verteilung („Codistribution“) unterschiedlicher Artefakte angestellt werden (Cai u. a. 2020). Diese sind in dieser Arbeit rein deskriptiv anhand von Verbreitungskarten zu den Artefaktgruppen gemacht worden. Auch hier sind Untersuchungen zur Verbreitung einzelner Eigenschaften oder Objekttypen möglich. Untersuchungen zu *Colocation* und *Codistribution* können dabei Hinweise auf signifikante Zusammenhänge zwischen einzelnen Artefakten geben.

Auch die bereits angesprochene longitudinale Analyse von Netzwerken lässt sich weiterentwickeln, indem eine Untersuchung auf Basis dynamischer Netzwerke durchgeführt wird. Diese löst sich von der starren Einteilung in Zeitstufen und kann die Dynamik des Netzwerks als Ganzes über die Zeit betrachten (Flossdorf und Jentsch 2021).

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die hier beschriebenen Netzwerke nur einen begrenzten Ausschnitt darstellen können. Das hier vorgestellte System ist keinesfalls als geschlossen zu betrachten und kann deutlich erweitert werden. Baltischer Bernstein ist ebenfalls in Ägypten (Hood 1993), auf Zypern und in der Levante (Ζυγούρης 2014, 168-171), in Assur (Bunnefeld u. a. 2023) oder im Iran (Bagherpour Kashani 2014, 227) bekannt. Auch mit dem Übergang zur Eisenzeit hört der Austausch, besonders in Italien, nicht auf, sondern wird weiterentwickelt (Negroni Catacchio 1993). Diese Betrachtung bildet daher nur einen Teil eines viel größeren Systems ab, das weiter untersucht werden kann, um Beziehungen, Kommunikation und Austausch zwischen unterschiedlichen Kulturgruppen in der Prähistorie sichtbar zu machen.

8 Zusammenfassung

Das Ziel dieser Arbeit war es, die Verbreitung von Bernstein während der Bronzezeit in Europa und dessen Austauschprozess zu untersuchen, ein Thema, das mit der Identifikation der Bernsteinartefakte aus den Schachtgräbern von Mykene als „Baltischer Bernstein" durch O. Helm im Jahr 1885 begann. Die Beschreibung einer „Bernsteinstraße" erfolgte dann 1925 durch J.M. de Navarro auf Basis von Verbreitungskarten zu bronzezeitlichen Bernsteinartefakten. Im Laufe der Zeit wurden unterschiedliche Vorschläge zur Erweiterung und Umgestaltung der Bernsteinstraße gegeben (siehe Abb. 5), bis in den 2000er Jahren ein Umdenken in Richtung eines komplexeren Austauschnetzwerks erfolgte. Die vorliegende Arbeit sollte sich dieser Frage aus einer netzwerkanalytischen Sicht nähern, um das vorliegende komplexe Austauschnetzwerk zu quantifizieren.

In Kapitel 3 wurde die verwendete Datengrundlage beschrieben. Bisher wurden nur wenige regional übergreifende Zusammenstellungen von Bernsteinartefakten vorgelegt, weshalb vor allem länderspezifische Kataloge in diese Arbeit eingeflossen sind. Dabei konnten nicht alle Länder Europas betrachtet werden (Abb. 6). Zum einen gibt es Regionen, die innerhalb des untersuchten Zeitraums keine Bernsteinfunde erbrachten (Finnland, Belgien, Russland ohne den Oblast Kaliningrad), zum anderen sind die Aufnahmen einiger Regionen unzureichend oder stark veraltet (Irland, Belarus). Zusätzlich zu den regionalen Zusammenstellungen wurden auch überregionale Kataloge verwendet, die jedoch unterschiedlich in Umfang und Qualität sind. Sie waren besonders als zusätzliche Hilfsmittel zur Identifikation strittiger Typen nützlich – und zudem die einzige

zusammenfassende Quelle für diejenigen Länder Europas, für die keine eigenen regionalen Zusammenstellungen zu Bernsteinartefakten vorliegen. In einigen Fällen konnten die länderspezifischen Betrachtungen durch die überregionalen Zusammenstellungen ergänzt werden.

Da die verschiedenen Zusammenstellungen unterschiedliche Klassifikationssysteme verwenden, wurden diese in Kapitel 4 zunächst geordnet und in ein gemeinsames System überführt. Dieses ist modular aufgebaut und teilt die Artefakte zunächst in unterschiedliche Gruppen (Perlen, Scheiben, Ringe, Knöpfe, Anhänger, Mehrfachlochungen, Figurinen und Anderes) ein, die dann jeweils eigene Unterteilungen nach Querschnitten, Profilen und weiteren Eigenschaften besitzen. Nachfolgend wurden die Artefakte in dieses System eingepflegt und die so definierten einzelnen Typen nacheinander beschrieben und auf bestimmte Charakteristika in Bezug auf Herkunft und Datierung hin untersucht. Da für die Aufnahme nur wenig primäre Literatur verwendet, sondern vor allem auf bereits bestehende Kataloge zurückgegriffen wurde, war für einige Typen aufgrund abweichender Typendefinitionen keine genaue Einteilung in dieses System möglich. Die so generierte Zusammenstellung an Artefakten bildete die Grundlage für die nachfolgenden Analysen.

Die Analysen wurden in unterschiedliche Abschnitte eingeteilt, die jeweils die zeitliche und räumliche Dimension betreffen beziehungsweise die Entwicklung der Verbreitung von Artefakten beschreiben. Im darauffolgenden Abschnitt sollten die Austauschbeziehungen in Form einer Netzwerkanalyse untersucht werden.

Zunächst wurden in Kapitel 5 die Daten aufbereitet, wobei insbesondere mögliche Einschränkungen das Materials diskutiert wurden, die die unterschiedlichen „Filter" einer archäologischen Fundkategorie wie Bernstein beschreiben. Diese bestehen neben den historischen und taphonomischen Prozessen auch aus Einschränkungen durch Ausgrabung, Dokumentation und Publikationsstand. Daher sind die Ergebnisse dieser Arbeit immer nur als ein Ausschnitt aus der historischen Realität zu begreifen. Anschließend wurden für die weiteren Analysen die nicht oder nur unzureichend bestimmten Artefakte ausgeschlossen, um eine Verzerrung der Ergebnisse zu minimieren.

Ein weiterer Punkt der Datenaufbereitung war das Problem der unterschiedlichen Qualität an Datierungen. Nur die wenigsten Befunde in dieser Analyse sind ^{14}C-datiert, für die meisten Kontexte ist die typologische Methode zur Datierung verwendet worden. Daher können die Datierungen mitunter eine sehr große Zeitspanne abdecken (Abb. 20). Eine Möglichkeit, diese ungenauen Datierungen angemessen zu behandeln, ist die aoristische Methode, die eine Gewichtung entsprechend der Genauigkeit der Daten vornimmt, indem sie Wahrscheinlichkeiten für zuvor definierte Zeitblöcke angibt (Abb. 22). Da diese Art der Datierungsgewichtung bisher nur für Fälle mit gleichmäßiger (uniformer) Wahrscheinlichkeit angewendet wurde, war eine Erweiterung des Konzepts auf nicht-uniforme Verteilungen notwendig, um der Wahrscheinlichkeitsverteilung von ^{14}C-Datierungen Genüge zu tun. Diese verwendet die anteilige Fläche einer Verteilung für die einzelnen Zeitblöcke, weshalb diese Methode auch für fuzzyfizierte Datierungen anwendbar ist (Abb. 23).

Mit Hilfe dieser Methoden ist es möglich, eine Betrachtung über die Entwicklung unterschiedlicher Befundtypen und Artefaktgruppen anzustellen (Kap. 5.3). Dabei zeigt sich der hohe Anteil von Gräbern an den Befunden durch die gesamte Zeit, der lediglich in der Spätbronzezeit zu Gunsten der Siedlungs- und Hortfunde zurückgeht (Abb. 24). Auch die Menge an Bernstein selbst ist über die Zeit nicht gleich: so zeigen sich Anstiege am Beginn unterschiedlicher

Kulturgruppen, die in einer Maximalverbreitung zur Zeit der Hügelgräberbronzezeit der Stufe C nach P. Reinecke gipfeln, worauf schließlich ein deutlicher Abfall mit dem Beginn der Urnenfelderkultur erfolgt (Abb. 25). Ein Zusammenhang mit der Brandbestattung ist denkbar, diese stellt aber wahrscheinlich nicht den alleinigen Grund für den Rückgang dar.

Betrachtet man die Verteilung unterschiedlicher Artefaktgruppen – die höchste Klassifizierungsebene der Artefakte – über die Zeit, erkennt man teilweise deutliche Abweichungen von der Gesamtverteilung (Abb. 26). Ein Kolmogorow-Smirnow-Test gegen die Gesamtverteilung ergab, dass sich die Verteilung von Scheiben, Ringen, Anhängern, Mehrfachlochungen und der Gruppe „Andere" signifikant unterscheidet, woraus sich auf einen Wandel der Vorlieben („Mode") für die Bronzezeit schließen lässt. Detailliertere Analysen zu unterschiedlichen Perlenformen in tieferen Klassifikationsebenen sind ebenfalls möglich, konnten jedoch nicht in diese Arbeit integriert werden, da sie sich zu weit vom originalen Thema entfernt hätten. Die Essenz dieser Analyse ist, dass ein Netzwerk basierend auf Ähnlichkeiten von Inventaren möglich ist, da letztere sich über die Zeit mit neu auftretenden Kulturgruppen ändern.

Die räumliche Verbreitung von Artefakten stellt dies ebenfalls deutlich dar (Kap. 5.4). Eine Analyse der Befundverbreitung zeigt unterschiedliche Regionen, die durch ihre hohen Werte an Befunden deutlich hervorstechen. Diese entsprechen nicht einer natürlichen, graduellen Verteilung ausgehend von unterschiedlichen Quellen, sondern belegen eine Verbreitung auf Basis einer sozialen Praxis (Abb. 29). Die Verteilung von Artefaktgruppen zeigt ein ähnliches Bild. Bestimmte Regionen stellen sich als sehr divers da, während andere nur eine einzige Gruppe an Objekten besitzen (Abb. 30). Auch diese Beobachtungen unterstützen den methodischen Ansatz einer Betrachtung von Ähnlichkeiten unterschiedlicher Gruppen im Sinne einer Netzwerkanalyse.

Um die Dynamik der Verbreitungen deutlich zu machen (Kap. 5.5), wurde eine Analyse in sechs verschiedenen Zeitstufen durchgeführt, wobei sich die Einteilung nach der Verteilung der Bernsteinmengen in Abbildung 25 richtet (Tab. 7). Die Analyse nach unterschiedlichen Zeitstufen zeigt eine besondere Dynamik innerhalb Europas. Während nur wenige Objekte in Zeitstufe I auftreten (Abb. 32), beginnt mit der klassischen Phase der Aunjetitzer Kultur in Zeitstufe II die Bildung erster Konzentrationen in Böhmen und in der Wessex-Kultur (Abb. 34). In Zeitstufe III ist in der Westslowakei mit dem Gräberfeld von Jelšovce die höchste Dichte an Befunden mit Bernstein zu sehen, während die Mykenische Kultur in dieser Zeit die größte Menge an Objekten besitzt (Abb. 36). Folgend in Zeitstufe IV verschiebt sich die höchste Dichte in die Alb-Gruppe der süddeutschen Hügelgräbergruppen, die in dieser Zeit neben dem Gräberfeld von Gordìïvka in der Ukraine die reichsten Inventare an Bernstein besitzen (Abb. 38). Mit dem Rückgang der Artefaktzahlen in Zeitstufe V verschwinden die hohen Dichten an Befunden, lediglich in Mecklenburg-Vorpommern und dem Pariser Becken sind noch kleinere Dichtezentren zu sehen (Abb. 40). In Osteuropa kommt es hingegen zu einer Zentralisierung von Objekten im Kontext von Hortfunden. In der späten Phase des Gräberfelds von Gordìïvka kommt dabei der höchste Anteil an Objekten vor. Zum Ende der Bronzezeit mit Zeitstufe VI kommt es in weiten Teilen Europas zu einem weiteren Rückgang der Artefaktzahlen, doch in einigen Gebieten, insbesondere in Jütland und im Baltikum, ist eine deutliche Zunahme an Objekten und Befunden zu verzeichnen (Abb. 42).

Die initiale Fragestellung nach einem Austauschnetzwerk des Bernsteins konnte mit Hilfe einer Netzwerkanalyse in Kapitel 6 untersucht werden. Dabei wurden unterschiedliche Maße verwendet, um die Beziehungen unterschiedlicher Regionen zu quantifizieren. Diese stellen zum einen Maße des gesamten Netzwerks dar, die den Grad der Konnektivität (Alpha-Index) und den Grad der Komplexität (Beta-Index) beschreiben. Zum anderen werden spezifische Maße verwendet, um die Bedeutung unterschiedlicher Akteure innerhalb des Netzwerks zu untersuchen (Zentralitäten). Dabei wurde die sogenannte *Current-Flow-Betweenness* verwendet, um die Bedeutung eines Knotens als Mediator zwischen anderen zu untersuchen, und die *Current-Flow-Closeness* – auch *Information*-Zentralität genannt -, um die Unabhängigkeit im Zugriff auf unterschiedliche Akteure zu beschreiben. Zusätzlich wurde eine longitudinale Netzwerkanalyse genutzt, um die Entwicklung der Netzwerke über den untersuchten Zeitraum zu beschreiben.

Das Netzwerk selbst wurde aus Regionen als Akteuren gebildet, die sich aus den Verbreitungen unterschiedlicher Kulturgruppen und den Befunddichten aus der Zeitscheibenanalyse in Kapitel 5.5.1 zusammensetzen (Abb. 44, Tab. 8). Als Relation zwischen den Akteuren wurde der Czekanowski-Index als Ähnlichkeitsmaß verwendet, der im Gegensatz zu anderen häufig genutzten Maßen – wie dem Jaccard- oder dem Ružička-Index – eine gewichtete Schnittmenge zwischen den Inventaren zweier Regionen darstellt (Tab. 10). Eine Gewichtung wurde verwendet, da die Artefakte unterschiedlich häufig, gut datiert oder gut bestimmt sind. Diese drei Faktoren wurden daher genutzt, um die Objekte in den einzelnen Inventaren zu gewichten. Das resultierende Netzwerk wurde schließlich mit einem Wert von $Cz \geq 0{,}22$ gefiltert, um Rauschen durch einzelne schlecht bestimmte Artefakte zu entfernen. Die entsprechende Netzwerkanalyse wurde auf Grundlage dieses gefilterten Netzwerks und innerhalb der sechs definierten Zeitscheiben durchgeführt (Kap. 6.3).

Das Netzwerk der Zeitstufe I zeigt aufgrund der geringen Menge an Bernstein in dieser Zeit nur eine begrenzte Ausdehnung. Im Fokus stehen dabei die beginnende Aunjetitzer Kultur in Böhmen sowie die nordöstlich anschließenden Regionen (Abb. 46). In Zeitstufe II zeigt sich ein entwickeltes, stark hierarchisches Netzwerk mit der Aunjetitzer Kultur Böhmens als Hauptdistributionszentrum, das sehr hohe Betweenness-Werte aufweist. Enge Kontakte bestehen dabei zur Wessex-Kultur in England (Abb. 47). Zur Zeitstufe III hin verlagert sich das Zentrum des Netzwerks ins Karpatenbecken, das enge Beziehungen in den mykenischen Raum und in die Herkunftsregionen Jütlands aufweist (Abb. 48). Die Regionen Elp-Ems und Venetien-Trient nehmen in dieser Zeit ebenfalls eine starke Position im Netzwerk ein. Während der Zeitstufe IV bildet sich mit der Hügelgräberkultur in Süddeutschland ein eng verflochtenes Netzwerk heraus, das starke Beziehungen untereinander und in den Norden pflegt (Abb. 49). Interessant ist in diesem Zusammenhang eine deutliche Verbindung in die Westukraine zu dem Gräberfeld von Gordìïvka. Mit Zeitstufe V beginnt im Rahmen der Urnenfelderkultur eine erneute Umstrukturierung des Netzwerks, das nun seine größte Ausdehnung erhält (Abb. 50). Dabei stehen neben dem Gräberfeld von Gordìïvka jetzt wieder das Karpatenbecken, aber auch das Pariser Becken, die süddeutschen Gruppen und der Westen Mecklenburg-Vorpommerns in enger Beziehung zueinander. Im Kontext der *Betweenness* spielt auch die Region Venetien-Trient eine große Rolle, auch wenn die Ähnlichkeitswerte zu anderen Regionen eher gering sind. Mit dem deutlichen Rückgang an Material in Zeitstufe VI verschwinden auch die engen Verbindungen, was auf eine Regionalisierung innerhalb des Netzwerks hindeutet

(Abb. 51). Dabei stehen die jütischen Regionen im Mittelpunkt, und auch die baltischen Gebiete zeigen sich zum ersten Mal innerhalb des Systems als unabhängig im Kontext der *Information*-Zentralität.

Mit Hilfe der longitudinalen Analyse des Netzwerks wurde dessen Entwicklung über die bereits erwähnten Alpha- und Beta-Indices beschrieben (Abb. 52). Dabei erkennt man sowohl einen Anstieg der Konnektivität (Alpha-Index) als auch der Komplexität (Beta-Index) des Netzwerks bis in Zeitstufe IV hinein. Obwohl das Netzwerk in Zeitstufe V seine größte Ausdehnung sowie die meisten Knoten und Kanten besitzt, gehen die Werte für beide Indices zurück, was für den bereits diskutierten Trend zur Regionalisierung in der Spätbronzezeit spricht.

Eine longitudinale Analyse der Zentralitäten ergab in der *Current-Flow-Betweenness* einen Wechsel von einem stark mediierten System in der Frühbronzezeit zu einem System gleichberechtigter Partner in der Mittelbronzezeit (Abb. 53), während es zu einem leichten Wiederanstieg der Mediationsindikatoren in der späten Bronzezeit kommt. Die Entwicklung der *Information*-Zentralität beschreibt hingegen eine Ausrichtung hin zu unabhängigeren und somit weiter diversifizierten Kontakten im gesamten Verlauf der Bronzezeit. Einzelne Regionen werden dabei bis in Zeitstufe V in starker Abhängigkeit gehalten, wobei es anschließend zu höherer Unabhängigkeit und zur Bildung einzelner regionaler Einheiten kommt.

Diese Analysen ließen sich in Kapitel 7 innerhalb des kulturellen Kontextes einzelner Regionen betrachten, wobei die aufgezeigten Verbindungen auch in anderen Aspekten gezeigt werden konnten. Dabei wurde der Fokus auf die stark vernetzten Regionen gelegt, weshalb nicht alle Kulturgruppen untersucht wurden.

Die Kontakte der Aunjetitzer Kultur sind vor allem lokal, aber auch im Austausch nach Wessex oder im Kontext der Bronzen nach Jütland sichtbar. Ähnliches gilt für die Wessex-Kultur, die allerdings nur schwerer nachweisbare Kontakte nach Jütland besitzt, dafür aber solche nach Katalonien.

Beginnend mit Zeitstufe III spielt die Elp-Kultur als Schnittstelle zwischen unterschiedlichen kulturellen Räumen eine Rolle. Dabei kann die Bedeutung sowohl in der Vermittlung von Rohmaterial als auch von Bernsteinartefakten gesehen werden.

Ähnliches gilt für das Karpatenbecken, das in Zeitstufe III als ein Hauptvermittler zwischen dem Nordischen Kreis der Bronzezeit und Mykene fungiert. Mykenische Schwerter und die Ausbreitung der Apa-Schwerter nach Norden lassen sich als Bestätigung dieser Kontakte sehen. Während der Zeitstufen IV und V verschwindet diese überregionale Bedeutung, und nur die Westserbischen Gruppen der Mittelbronzezeit sind in ein eher lokales Netzwerk eingebunden. Mit dem Beginn der Spätbronzezeit kommt es im Rahmen der Urnenfelderkultur wieder zu engeren Kontakten, wobei Hortfunde eine entscheidende Rolle spielen und eine Wiederaufnahme der Kontakte zur Nordischen Bronzezeit am Übergang zu Zeitstufe VI erfolgt.

Die Mykenische Kultur ist schon früh in ein mediterranes Austauschsystem eingebunden, das im Laufe der Zeit einen großen Fokus auf die Adria, auch im Rahmen spezieller Perlenformen, entwickelt. Während es zunächst eine hohe Zentralisierung der Objekte auf einzelne Regionen gab, kommt es zum Beginn der Palastzeit zu einer weiteren Verbreitung des Bernsteins innerhalb der Ägäis.

Die Terramare-Kultur in der Poebene ist ebenfalls in diese mediterranen Netzwerke eingebunden, wobei aber auch Beziehungen zum Karpatenbecken im Rahmen der Brandbestattungssitte zu sehen sind. Mit dem Nachweis von Werkstätten in Frattesina di Fratta Polesine und Campestrin di Grignano kommt der

Poebene in Zeitstufe V eine bedeutende Stellung zu, die sich durch weitläufige Netzwerke auf Grundlage der Scheiben (Abb. 56), aber auch der in dieser Region hergestellten Perlen der Typen Tiryns und Allumiere (Abb. 55) auszeichnet. Diese Beziehungen spiegeln sich in Importfunden wie Straußeneiern oder Glas wider, die ein weitläufiges Austauschnetzwerk bestätigen.

Die süddeutschen Gruppen der Hügelgräberkultur sind einer der größten Nutzer von Bernstein in Zeitstufe IV, die enge Verbindungen untereinander aufweisen, aber auch Kontakte in den Nordischen Kreis der Bronzezeit zeigen. Letztere lassen sich unter anderem an der Verbreitung der Achtkantschwerter erkennen (Abb. 57). Des Weiteren sind Kontakte in Richtung der französischen Regionen sowie in den Westen der Ukraine zu sehen.

Das Gräberfeld von Gordìivka zeichnet sich in Zeitstufe IV durch starke Kontakte zu den süddeutschen Gruppen der Hügelgräberkultur aus, die auch durch das übrige Fundgut bestätigt werden, sodass hier von der östlichsten Verbreitung dieser Kulturgruppe gesprochen und eine Kolonisation diskutiert wird. In Zeitstufe V ist eher ein Austausch mit lokalen Kulturgruppen erkennbar, aber auch Kontakte über die Tiryns- und Allumiere-Perlen in die Ägäis und die Poebene. Diskutiert wird hier eine sich entwickelnde lokale Bernsteintradition, die sich aus hier vorkommendem Rohmaterial speist.

Mit dem Übergang zur Urnenfelderkultur in Zeitstufe V kommt es zu einem Rückgang der Objekte. Bei den Gruppen Süddeutschlands wird ein stärkerer Kontakt in das Karpatenbecken sichtbar, der sich anscheinend entgegen der Ausbreitungsrichtung der Brandbestattung entwickelt. Aber auch die Kontakte im Rahmen des „Rhin-Suisse-France orientale“ (RSFO) Kulturkreises sind erkennbar. In der Zeitstufe VI entstehen in dieser Region verstärkt Vermittlungszentren zwischen Nord und Süd.

Die RSFO-Kultur im Pariser Becken pflegt direkte Kontakte zur Urnenfelderkultur in Zentraleuropa, aber auch einen engen Austausch mit den westlich gelegenen Gruppen des atlantischen Kulturkreises. Dabei ist hier eine Grenzregion mit gegenseitigem Austausch und eventuell lokaler Fertigung von Objekten erkennbar.

In Zeitstufe VI spielt vor allem der Kreis der Nordischen Bronzezeit mit Periode IV und V eine große Rolle. Neben bekannten Kontakten ins Karpatenbecken, die nicht gut über die Bernsteinverbreitung verfolgt werden können, oder Verbindungen zu den Lagerstätten alpinen Kupfers sind besonders Kontakte ins Baltikum sowie Verbindungen nach England im Fokus. Die Verbreitung von Doppelknöpfen gibt deutliche Hinweise auf Kontakte zwischen dem Baltikum und Jütland.

Auf Basis dieser Zusammenhänge wurden die möglichen Ausbreitungsrouten diskutiert (Kap. 7.2). Dabei stand zunächst eine Untersuchung zu Rohmaterial und Artefakten im Fokus, um weitere Hinweise auf mögliche Ausbreitungsrichtungen zu erhalten und so Modelle für die einzelnen Zeitscheiben zu entwerfen.

Grundlegend war zunächst die Frage, ob sich anhand der beschriebenen Beziehungen und Netzwerke ein Hinweis auf die Nutzung bestimmter Lagerstätten ergibt, was besonders in den zentraleuropäischen Regionen eine Rolle spielt. Dabei konnte in den seltensten Fällen die Nutzung einer alleinigen Quelle aufgrund der Kontakte nachgewiesen werden. Andere Hinweise ergaben sich aus der Verbreitung des Rohmaterials (Abb. 58). Das Vorkommen in Konzentrationsregionen wie der Aunjetitzer Kultur, der Westserbischen Gruppe der Mittelbronzezeit, Fort-Harrouard im Kontext der RSFO oder dem Baltikum sprechen für direkten Import und lokale Fertigung von Artefakten. Funde von Rohmaterial außerhalb dieser Konzentrationsregionen können Hinweise auf Kontaktrouten zwischen einzelnen Regio-

nen und der Ursprungsregion darstellen. Vor allem in Schlesien und Kleinpolen können die Aunjetitzer Gruppen bzw. die Gruppen der Trzciniec-Kultur die Rolle von Vermittlern spielen. Ähnliche Funde aus dem Rheingraben können im Kontext der Elp-Kultur und der Vermittlung nach Süddeutschland und Frankreich stehen.

Weitere Hinweise lassen sich in der Verteilung spezieller Artefakte erkennen. Besonders die Netzwerke von Kettenschiebern zeigen eine Verbreitung, die von Böhmen aus durch Süddeutschland und die Schweiz nach Südfrankreich läuft. Die vielfach beschworene Verbindung zwischen Wessex und Mykene über diese Typen ist nicht direkt nachweisbar, aber sowohl die Poebene als auch Katalonien können in diesem atlantisch-mediterranen System eine Rolle als Vermittler gespielt haben. Weitere Subnetzwerke, wie das der Scheiben (Abb. 56) und der Perlen der Typen Tiryns und Allumiere (Abb. 55), zeigen Verbreitungen, in deren Zentrum die Poebene steht. Die Funde dieser Perlen in adriatischen und tyrrhenischen Kontexten und darüber hinaus in Gordìïvka, Montlingerberg in der Schweiz und Drahelčice in Böhmen sprechen für ein weitreichendes Austauschnetzwerk.

Auf Grundlage der beschriebenen Netzwerke und kulturellen Kontakte sowie der Verbreitung von Rohmaterial und bestimmten Artefakten können Modelle zur Ausbreitung als Synthese erstellt werden (Kap. 7.3). In Zeitstufe I sind nur wenige Objekte vorhanden und somit nur geringe Aussagen möglich. Die Verwendung und Verbreitung von Bernstein im Kontext neolithischer Gruppen sowie im Rahmen des Glockenbecherphänomens sprechen aber für die Existenz von Austauschsystemen. In Zeitstufe II kann ein Ausbreitungsmodell, das sich besonders zwischen Wessex und der Aunjetitzer Kultur erstreckt, gesehen werden, das auch weniger intensive Kontakte in andere umliegende oder weiter entfernte Regionen wie Katalonien beinhaltet (Abb. 60). In Zeitstufe III liegt der Fokus auf dem Karpatenbecken und dessen Kontakten nach Mykene und in die Poebene (Abb. 61). Aber auch kleinere Systeme mit Böhmen und nach Jütland existieren, die Ausbreitungen durch Süddeutschland und entlang der Rhône beschreiben.

Die Zeitstufe IV ist vor allem durch die starke Interkonnektivität der süddeutschen Hügelgräbergruppen geprägt, die das Rohmaterial vermutlich aus Jütland beziehen und starke Kontakte nach Gordìïvka aber auch nach Frankreich besitzen (Abb. 62). Die Poebene bezieht das Rohmaterial vermutlich weiterhin über das Karpatenbecken und entwickelt ein Austauschsystem nach Sizilien und Mykene. Mykene selbst besitzt in dieser Zeit wohl Zugang zu den Bernsteinvorkommen auf Sizilien.

Folgend in Zeitstufe V entwickelt sich die Poebene zu einem der Hauptdistributoren von Bernsteinartefakten in einem adriatisch-tyrrhenischem Austauschsystem, bei dem der Import von Rohbernstein sowohl aus Jütland als auch von der Danziger Bucht erfolgt (Abb. 63). Die süddeutschen Urnenfeldergruppen besitzen in dieser Zeit starke Kontakte ins Karpatenbecken sowie nach Norden und zur RSFO-Kultur. Die späte Phase des Gräberfelds von Gordìïvka, mit mutmaßlichem Zugriff auf lokalen Bernstein, zeigt ebenfalls enge Verbindungen in das Karpatenbecken, aber auch in die Ägäis und vermutlich sogar in die Poebene.

In der Zeitstufe VI schrumpft das System aufgrund fehlender Daten aus Italien zusammen und viele Mutmaßungen existieren über den Austausch nach Süden (Abb. 64). Die Gruppen in Süddeutschland besitzen in dieser Zeit einen stark vermittelnden Charakter sowohl hinsichtlich des Rohbernsteins als auch der Artefakte. Aber auch die Funde in Mähren geben Hinweise auf einen Kontakt zur Danziger Bucht sowie eine Vermittlerrolle zwischen Jütland und dem Kar-

patenbecken. Deutlich sind die Ost-Westbeziehungen von Jütland, die bis nach England und in das Baltikum reichen.

Diese Arbeit kann insgesamt nur einen Teil dieses Phänomens abdecken, zu dessen weiterer Erforschung Analysemöglichkeiten wie *Colocation* und *Codistribution* sowie detaillierte Artefaktstudien zur Entwicklung einzelner Typen oder dynamischer Netzwerke zusätzliche Beiträge leisten können. Das Austauschsystem ist zudem nicht von anderen isoliert, sondern weist Verbindungen bis nach Afrika und Asien auf und bildet somit nur einen Ausschnitt ab.

9 Summary

The aim of this work was to investigate the distribution of amber during the Bronze Age in Europe and its exchange process. Research on this topic began with the identification of the amber artefacts from the shaft tombs of Mycenae as "Baltic amber" by O. Helm in 1885. In 1925, an "amber road" was then described by J.M. de Navarro on the basis of distribution maps for Bronze Age amber artefacts. Over the course of time, various proposals were made concerning an expansion and reorganisation of the amber road (see Fig. 5), until a rethink towards a more complex exchange network took place in the 2000s. The aim of this study was to approach this question from a network-analytical perspective in order to quantify the existing complex exchange network.

The data used in this study is described in Chapter 3. To date, only a few trans-regional compilations of amber artefacts have been presented. Therefore, mainly country-specific catalogues have been included in this work. Not all European countries could be considered (Fig. 6). On the one hand, there are regions that did not yield any amber artefacts within the period under investigation (Finland, Belgium, Russia without the Kaliningrad Oblast), while, on the other hand, the records of some regions are insufficient or very outdated (Ireland, Belarus). In addition to the regional compilations, supra-regional catalogues were also used, although these vary in scope and quality. They were particularly useful as additional aids for the identification of disputed types. In European countries without regional compilations of amber artefacts, they were also the only sum-

marising sources. In some cases, the country-specific observations could be supplemented by these supra-regional compilations.

As the various compilations use different classification systems, in Chapter 4, these were first organised and transferred to a uniform system. This new system has a modular structure and initially divides the artefacts into different groups (beads, discs, rings, buttons, pendants, multi-perforated pieces, figurines and others), each of which has its own subdivisions according to cross-sections, profiles and additional properties. The artefacts were then classified in this system. The defined individual types were described, one after the other, and examined for certain characteristics in terms of origin and dating. As only little primary literature, but mainly existing catalogues were used for recording, it was not possible to precisely classify some types in this system due to differing type definitions. This compilation of artefacts formed the basis for the subsequent analyses.

The analyses were divided into different sections, each relating to the temporal and spatial dimension or describing the development of the distribution of artefacts. In the following section, the exchange relationships were to be examined through network analysis.

At first, the data was processed in Chapter 5, whereby possible limitations of the material were discussed, in particular, those which describe the different "filters" of an archaeological find category such as amber. In addition to historical and taphonomic processes, these also consist of restrictions due to excavation, documentation and publication status. Therefore, the results of this work can only ever be understood as a section of historical reality. Subsequently, artefacts that were not or only insufficiently identified were excluded from further analyses in order to minimise a distortion of the results.

Another aspect of data preparation was the problem of the varying quality of dating. Only very few of the contexts of this analysis are ^{14}C-dated. For most contexts, the typological dating method was used. Therefore, the dates can sometimes cover a very large time span (Fig. 20). One way of dealing appropriately with these imprecise dates is the aoristic method, which weights the dates according to the accuracy of the data by giving probabilities for previously defined time blocks (Fig. 22). Since this type of weighting was previously only used for cases with uniform probability, it was necessary to extend the concept to non-uniform distributions in order to do justice to the probability distribution of ^{14}C datings. This uses the proportional area of a distribution for the individual time blocks, which is why this method can also be used for fuzzy dates (Fig. 23).

With the help of these methods, it is possible to analyse the development of different types of features and artefact groups (Subchapter 5.3). This shows the high proportion of graves as contexts throughout the entire period, which only decreases in favour of settlement and hoard finds in the Late Bronze Age (Fig. 24). Moreover, the amount of amber is not consistent over time: There are increases at the start of different cultural groups, culminating in a maximum distribution during Bronze Age stage C (*Hügelgräberbronzezeit* C), according to P. Reinecke, followed by a clear drop at the beginning of the Urnfield culture (Fig. 25). A connection with cremation burials is conceivable, but this is probably not the sole reason for the decrease.

If we look at the distribution of different artefact groups – the highest classification level of artefacts – over time, we can see some significant deviations from the overall distribution (Fig. 26). A Kolmogorov-Smirnov test for each artefact group against the overall distribution showed that the distribution of discs,

rings, pendants, multi-perforated pieces and the "other" group differed significantly. This suggests a change in preferences ("fashion") for the Bronze Age. More detailed analyses of different bead shapes at deeper classification levels are also possible. They were not integrated into this work as this would have strayed too far from the original topic. This analysis suggests that a similarity network based on similarities of inventories is feasible, as the latter change over time with newly emerging cultural groups.

The spatial distribution of artefacts also clearly illustrates this (Subchapter 5.4). An analysis of the feature distribution shows different regions that clearly stand out due to their high number of features. These do not correspond to a natural, gradual distribution based on different sources, but demonstrate a distribution based on social practice (Fig. 29). The distribution of artefact groups shows a similar picture. Certain regions turn out to be very diverse, while others only have a single group of artefacts (Fig. 30). These observations also support the methodological approach of analysing similarities between different groups in the sense of a network analysis.

In order to illustrate the dynamics of the distributions (Subchapter 5.5), an analysis was carried out in six different time periods, with the division being based on the distribution of amber quantities in figure 25 (Table 7). The analysis according to different time periods shows a particular dynamic within Europe. While only a few objects appear in time period I (Fig. 32), the formation of the first concentrations in Bohemia and in the Wessex culture begins with the classic phase of the Únětice culture in time period II (Fig. 34). In time period III, the Jelšovce cemetery in Western Slovakia has the highest density of features containing amber, while the Mycenaean culture has the largest number of artefacts in this period (Fig. 36). Subsequently, in time period IV, the highest density shifts to the Alb group of South German groups of the Tumulus Culture, which, along with the Gordìïvka cemetery in Ukraine, have the richest inventories of amber in this period (Fig. 38). With the decline in artefact numbers in time period V, the high densities of finds disappear; only Mecklenburg-Western Pomerania and the Paris Basin have smaller centres of higher density (Fig. 40). In Eastern Europe, in contrast, there is a centralisation of objects in the context of hoard finds. The highest proportion of artefacts is found in the late phase of the Gordìïvka cemetery. Towards the end of the Bronze Age in time period VI, a further decline in the number of artefacts is visible in large parts of Europe. But in some areas, particularly in Jutland and the Baltic, there is a significant increase in the number of objects and features (Fig. 42).

The initial question of an amber exchange network was investigated through a network analysis in Chapter 6. Various measures were used to quantify the relationships between different regions. On the one hand, these represent measures of the entire network that describe the degree of connectivity (alpha index) and the degree of complexity (beta index). On the other hand, specific measures are used to analyse the importance of different actors within the network (centralities). The so-called *current-flow betweenness* was used to analyse the importance of a node as a mediator between others, and the *current-flow closeness* – also known as *information centrality* – to describe the independence in access to different actors. In addition, a longitudinal network analysis was used to describe the development of the networks over the investigated period.

The network itself was constructed using regions as actors, which are made up of the distributions of different cultural groups and the feature densities from

the time slice analyses in Subchapter 5.5.1 (Fig. 44, Table 8). The Czekanowski index was used as a measure of similarity to measure the relationship between the actors, which in contrast to other frequently used measures – such as the Jaccard or Ružička index – represents a weighted intersection between the inventories of two regions (Table 10). A weighting was used because the artefacts vary in occurrence, well-dating or well-identification. These three factors were therefore used to weight the artefacts in the individual inventories. The resulting network was finally filtered with a value of $Cz \geq 0.22$ to remove noise from individual poorly identified artefacts. The corresponding network analysis was performed based on this filtered network and within the six defined time slices (Subchapter 6.3).

The network of time period I shows only a limited extent due to the small amount of amber in this period. The focus here is on the early Únětice culture in Bohemia and the neighbouring regions to the northeast (Fig. 46). Time period II shows a developed, strongly hierarchical network with the Únětice culture of Bohemia as the main distribution centre, with very high *betweenness* values. There are close contacts with the Wessex culture in England (Fig. 47). Towards time period III, the centre of the network shifts to the Carpathian Basin, which has close links to the Mycenaean area and the regions of origin in Jutland (Fig. 48). The Elp-Ems and Veneto-Trentino regions also occupy a strong position in the network during this period. During time period IV, a closely interwoven network developed with the Tumulus culture in Southern Germany, which maintained strong relationships among each other and with the north (Fig. 49). Interesting in this context is a clear connection to Western Ukraine and the cemetery of Gordìïvka. With time period V, a renewed reorganisation of the network begins within the framework of the Urnfield culture, which now attains its greatest extent (Fig. 50). In addition to the Gordìïvka cemetery, the Carpathian Basin, but also the Paris Basin, the southern German groups and Western Mecklenburg-Western Pomerania are now closely related to each other. In the context of *betweenness*, the Veneto-Trentino region also plays a major role, even if the similarity values to other regions are rather low. With the significant decline in material in time period VI, the close connections also disappear, which indicates a regionalisation within the network (Fig. 51). The Jutland regions take centre stage, and the Baltic regions also appear for the first time within the system as independent in the context of *information centrality*.

The longitudinal analysis of the network was used to describe its development using the aforementioned alpha and beta indices (Fig. 52). This reveals an increase in both the connectivity (alpha index) and the complexity (beta index) of the network up to time period IV. Although the network has its largest extent and most nodes and edges in time period V, the values for both indices decrease, which speaks for the already discussed trend towards regionalisation in the Late Bronze Age.

A longitudinal analysis of the centralities revealed a change in the *current-flow betweenness* from a strongly mediated system in the Early Bronze Age to a system of equal partners in the Middle Bronze Age (Fig. 53), while there is a slight increase in the mediation indicators in the Late Bronze Age. The development of *information centrality*, in contrast, describes an orientation towards more independent and thus more diversified contacts throughout the entire Bronze Age. Individual regions are kept in a state of strong dependence until time period V, after which they become more independent and individual regional units are formed.

These analyses were considered in Chapter 7 within the cultural context of individual regions, whereby the identified connections could also be shown in other aspects. The focus was placed on the strongly networked regions, which is why not all cultural groups were analysed.

The contacts of the Únětice culture are primarily local, but also visible in the exchange with Wessex or in the context of the bronzes to Jutland. The same applies to the Wessex culture, which, however, only has contacts with Jutland that are more difficult to prove, although the region does have contacts with Catalonia.

Beginning with time period III, the Elp culture plays a role as an interface between different cultural areas. Its significance can be seen in the transfer of both raw materials and amber artefacts.

The same applies to the Carpathian Basin, which acts as a main mediator between the Nordic Bronze Age and Mycenae in time period III. Mycenaean swords and the northward spread of Apa swords can be seen as confirmations of these contacts. During the time periods IV and V, this supra-regional importance disappears, and only the west Serbian groups of the Middle Bronze Age are integrated into a more localised network. With the beginning of the Late Bronze Age, closer contacts were re-established in the context of the Urnfield culture. Hoard finds play a decisive role and contacts with the Nordic Bronze Age are resumed at the transition to time period VI.

The Mycenaean culture was integrated into a Mediterranean exchange system at an early stage, which over time developed a strong focus on the Adriatic, also in the context of special bead forms. While there was initially a high degree of centralisation of objects in individual regions, amber became more widespread within the Aegean at the beginning of the Palatial Period.

The Terramare culture in the Po Valley is also integrated into these Mediterranean networks, although links to the Carpathian Basin can also be seen in the context of the custom of cremation burials. With evidence of workshops in Frattesina di Fratta Polesine and Campestrin di Grignano, the Po Valley occupies an important position in time period V, characterised by extensive networks based on discs (Fig. 56), but also on beads of the Tiryns and Allumiere types produced in this region (Fig. 55). These relationships are reflected in imported artefacts, such as ostrich eggs or glass, which confirm an extensive exchange network.

The southern German groups of the Tumulus culture are one of the largest consumers of amber in time period IV, showing close connections with each other, but also contacts with the Nordic Bronze Age. The latter can be recognised by the distribution of octagonal swords, among other things (Fig. 57). Furthermore, contacts can be seen in the direction of the French regions as well as in Western Ukraine.

The Gordìivka cemetery is characterised by strong contacts with the southern German groups of the Tumulus culture in time period IV, which are also confirmed by the rest of the finds, so that the easternmost distribution of this cultural group can be spoken of here and colonisation is discussed. In time period V, an exchange with local cultural groups is more recognisable, but also contacts via the Tiryns and Allumiere beads to the Aegean and the Po Valley. A developing local amber tradition is discussed, fuelled by the raw material found here.

With the transition to the Urnfield culture in time period V, there is a decrease in the number of objects. The groups from Southern Germany show a stronger contact with the Carpathian Basin, which appears to have developed in the opposite direction to the spread of cremation burials. However, contacts within the "Rhin-Suisse-France orientale" (RSFO) cultural area are also recognisable. In time

period VI, centres of mediation between north and south increasingly emerged in this region.

The RSFO culture in the Paris Basin cultivated direct contacts with the Urnfield culture in Central Europe, but also a close exchange with the western groups of the Atlantic cultural area. A border region with mutual exchange and possibly local production of artefacts can be recognised here.

In time period VI, the Nordic Bronze Age circle with periods IV and V plays a major role. Known contacts, which cannot be traced well via the distribution of amber, run into the Carpathian Basin. In addition to connections to the Alpine copper deposits, the focus is especially on contacts to the Baltic and to England. The distribution of double buttons provides clear evidence of contacts between the Baltic and Jutland.

Based on these connections, the possible dispersal routes were discussed (Subchapter 7.2). The initial focus was placed on an investigation of raw material and artefacts in order to obtain further indications of possible dispersal directions and thus to develop models for the individual time slices.

The first fundamental question was whether the described relationships and networks would indicate the use of specific deposits, which is particularly important in the Central European regions. It was only possible in the fewest cases to prove the sole exploitation of a single source based on the contacts. Other indications resulted from the distribution of the raw material (Fig. 58). The occurrence in concentration regions, such as the Únětice culture, the west Serbian group of the Middle Bronze Age, Fort-Harrouard in the context of the RSFO or the Baltic region, speak for direct import and local production of artefacts. Finds of raw material outside of these concentrated regions may indicate contact routes between individual regions and the region of origin. Particularly in Silesia and Lesser Poland, the Únětice groups and the groups of the Trzciniec culture could have played the role of mediators. Similar finds from the Rhine Valley may be related to the Elp culture and mediation to Southern Germany and France.

Further evidence can be seen in the distribution of special artefacts. The networks of spacer plates, in particular, show a distribution that runs from Bohemia through Southern Germany and Switzerland to Southern France. The frequently invoked connection between Wessex and Mycenae via these types is not directly verifiable, but both the Po Valley and Catalonia may have played a role as mediators in this Atlantic-Mediterranean system. Other sub-networks, such as that of the discs (Fig. 56) and the Tiryns and Allumiere beads (Fig. 55), show distributions centred in the Po Valley. The finds of these beads in Adriatic and Tyrrhenian contexts and also in Gordìïvka, Montlingerberg in Switzerland and Drahelčice in Bohemia indicate a far-reaching exchange network.

Based on the described networks and cultural contacts as well as the distribution of raw material and specific artefacts, models of dissemination can be developed as a synthesis (Subchapter 7.3). Only a few objects are available in time period I and therefore only limited statements are possible. However, the use and distribution of amber in the context of Neolithic groups and in the context of the Bell Beaker phenomenon speak in favour of the existence of exchange systems. In time period II, a dissemination model can be seen that extends particularly between Wessex and the Únětice culture, which also includes less intensive contacts in other neighbouring or even more distant regions such as Catalonia (Fig. 60). In time period III, the focus is on the Carpathian Basin and its contacts with Mycenae and the Po Valley

(Fig. 61). However, smaller systems also exist with Bohemia and Jutland, which describe expansions through Southern Germany and along the Rhône.

Time period IV is characterised primarily by the strong interconnectivity of the Southern German Tumulus culture, which probably obtained the raw material from Jutland and had strong contacts to Gordìïvka but also to France (Fig. 62). The Po Valley probably continued to acquire raw material from the Carpathian Basin and developed an exchange system with Sicily and Mycenae. Mycenae itself probably had access to the amber deposits in Sicily during this period.

Subsequently, in time period V, the Po Valley develops into one of the main distributors of amber artefacts in an Adriatic-Tyrrhenian exchange system, in which raw amber is imported from both Jutland and the Gdansk Bay (Fig. 63). During this period, the Southern German Urnfield groups had strong contacts with the Carpathian Basin as well as with the north and the RSFO culture. The late phase of the Gordìïvka cemetery, with presumed access to local amber, also shows close connections to the Carpathian Basin, but also to the Aegean and probably even to the Po Valley.

In time period VI, the system shrinks due to a lack of data from Italy and many speculations exist about the exchange to the south (Fig. 64). The groups in Southern Germany have a strong mediating character in this period, both with regard to raw amber and artefacts. However, the finds in Moravia also indicate contact with the Gdansk Bay and a mediating role between Jutland and the Carpathian Basin. The east-west relations between Jutland, reaching as far as England and the Baltic, are evident.

This work can only cover a part of this phenomenon, to which further research can be contributed by analytical possibilities, such as *colocation* and *codistribution*, as well as detailed artefact studies on the development of individual types or dynamic networks. Moreover, the exchange system is not isolated from others, but has connections as far as Africa and Asia and therefore only represents a portion of it.

Literaturverzeichnis

Álvarez-Fernández, E., Peñalver Mollá, E., Declòs, X., 2005. La presencia de ámbar en los yacimientos prehistóricos (del Paleolítico Superior a la Edad del Bronce) de la Cornisa Cantábrica y sus fuentes de aprovisionamiento. *Zephyrus. Revista de prehistoria y arqueología*, 58, 159-182.

Angelini, I. und Bellintani, P., 2005. Archaeological ambers from northern Italy: An FTIR-DRIFT study of provenance by comparison with the geological amber database. *Archaeometry*, 47 (2), 441-454. Abrufbar unter: doi:10.1111/j.1475-4754.2005.00212.x.

Angelini, I. und Bellintani, P., 2017. The use of different amber sources in Italy during the Bronze Age: New archaeometric data. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 9 (4), 673-684. Abrufbar unter: doi:10.1007/s12520-016-0452-7.

Bagherpour Kashani, N., 2014. Studies of Ancient Depositional Practices and Related Jewellery Finds, Based on the Discoveries at Veshnaveh: A Source for the History of Religion in Iran. Dissertation, Ruhr-Universität Bochum. Abrufbar unter: https://hss-opus.ub.ruhr-uni-bochum.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/4120/file/diss.pdf [zuletzt aufgerufen am 24. Januar 2024].

Bartík, J. und Furmánek, V., 2004. Schwert des Typs Apa aus der Ostslowakei. *In*: J. Bátora, V. Furmánek, L. Veliačik, Hrsg. *Einflüsse und Kontakte alteuropäischer Kulturen. Festschrift für Jozef Vladár zum 70. Geburtstag*. Archaeologica Slovaca Monographiae Communicationes 6. Nitra: Archäologisches Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, 254-272.

Bascompte, J., 2007. Networks in Ecology. *Basic and Applied Ecology*, 8 (6), 485-490. Abrufbar unter: doi:10.1016/j.baae.2007.06.003.

Bátora, J., 2000. *Das Gräberfeld von Jelšovce/Slowakei: ein Beitrag zur Frühbronzezeit im nordwestlichen Karpatenbecken*. Prähistorische Archäologie in Südosteuropa 16. Kiel: Oetker Vogens.

Beck, C.W., 1966. Analysis and provenience of Minoan and Mycenaean amber. *Greek, Roman and Byzantine Studies*, 7, 191-211.

Beck, C.W. und Shennan, S., 1991. *Amber in Prehistoric Britain*. Oxbow Monograph 8. Oxford: Oxbow Books.

Beck, C.W., Wilbur, E., Meret, S., 1964. Infra-Red Spectra and the Origin of Amber. *Nature*, 201 (4916), 256-257. Abrufbar unter: doi:10.1038/201256a0.

Beck, H.C., 1928. Classification and Nomenclature of Beads and Pendants. *Archaeologia*, 77, 1-76.

Bellintani, P., 2014. Baltic amber, alpine copper and glass beads from the Po plain: Amber trade at the time of Campestrin and Frattesina. *Padusa*, 50, 111-139. Abrufbar unter: doi:10.1400/240159.

Bellintani, P., 2017. Il ruolo delle Alpi nella circolazione dell'ambra baltica nel Mediterraneo Centrale nel corso dell'Età del Bronzo. *In*: P.L. Cellarosi, R. Chellini, F. Martini, A.C. Montanaro, L. Sarti, Hrsg. *The Amber Roads. The Ancient Cultural and Commercial Communication between the Peoples. Proceedings of the 1st International Conference about the Ancient Roads, Republic of San Marino, April 3-4, 2014*. Millenni. Studi di archeologia preistorica 13. Firenze: Museo e Istituto Fiorentino di Preistoria „Paolo Graziosi", 273-311.

Berezanskaja, S.S. und Kločko, V.I., 1998. *Das Gräberfeld von Hordeevka*. Archäologie in Eurasien 5. Rahden/Westf.: Verlag Marie Leidorf.

Bernardini, W., 2007. Jeddito yellow ware and Hopi social networks. *Kiva*, 72 (3), 295-328.

Bernardini, W. und Peeples, M.A., 2017. Sight Communities: The Social Significance of Shared Visual Landmarks. *American Antiquity*, 80 (2), 215-235. Abrufbar unter: doi:10.7183/0002-7316.80.2.215.

Błażejewski, A., 2011. The Amber Road in Poland. State of research and perspectives. *Archaeologia Lituana*, 12, 57-63. Abrufbar unter: doi:10.15388/archlit.2011.12.5132.

Bogdasarov, A. und Bogdasarov, M., 1997. Besonderheiten den Bernsteins aus archäologischen Grabunge in Belorussland. Übersicht von Funden, Mineralogie, Entstehungen. *In*: J. Čižmářová und Z. Měchurová, Hrsg. *Peregrinatio gothica. Jantarová stezka*. Supplementum ad Acta Musei Moraviae. Scientiae sociales 82. Brno: Moravské zemské muzeum v Brně, 201-208.

Boroffka, N., 2002. Observaţii asupra descoperirilor preistorice de chihlimbar din România. *Apulum*, 39 (1), 145-168.

Bouzek, J., 1993. The Shifts of the Amber Route. *In*: C.W. Beck und J. Bouzek, Hrsg. *Amber in Archaeology. Proceedings of the second International Conference on Amber in Archaeology, Liblice 1990*. Praha: Institute of Archaeology, 141-146.

Bouzek, J., 2007. The Amber Route, Apollo and the Hyperboreans. *In*: I. Galanaki, H. Tomas, Y. Galanakis, R. Laffineur, Hrsg. *Between the Aegean and Baltic Seas. Prehistory across Borders. Proceedings of the International Conference Bronze and Early Iron Age Interconnections and Contemporary Developments between the Aegean and the Regions of the Balkan Peninsula, Central and Northern Europe. University of Zagreb, 11-14 April 2005*. Aegaeum 27. Liège: Université de Liège, 357-368.

Bouzek, J., 2009. The Amber Tradition and the Baltic-Black Sea Amber Route. *In*: A. Palavestra, C.W. Beck, J.M. Todd, Hrsg. *Amber in Archaeology. Proceedings of the fifth International Conference on Amber in Archaeology, Belgrade 2006*. Belgrade: National Museum Belgrade, 132-141.

Brandes, U. und Erlebach, T., Hrsg., 2005. *Network Analysis. Methodological Foundations*. Berlin und Heidelberg: Springer. Abrufbar unter: doi:10.1007/b106453.

Brandes, U. und Fleischer, D., 2005. Centrality Measures based on Current Flow. *In*: V. Diekert und B. Durand, Hrsg. *STACS 2005. 22nd annual Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science 24.-26.02.2004, Stuttgart*. Lecture Notes in Computer Science 3404. Berlin und Heidelberg: Springer, 533-544. Abrufbar unter: doi:10.1007/978-3-540-31856-9_44.

Brandes, U., Robins, G., McCranie, A., Wasserman, S., 2013. What is network science? *Network Science*, 1 (1), 1-15. Abrufbar unter: doi:10.1017/nws.2013.2.

Brandtzæg, P.B., 2012. Social Networking Sites: Their Users and Social Implications – a Longitudinal Study. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 17 (4), 467-488. Abrufbar unter: doi:10.1111/j.1083-6101.2012.01580.x.

Brinch, M., o. J. The Amber Route – from a Danish perspective [online]. Abrufbar unter: https://www.academia.edu/15261672/The_Amber_Route_-_from_a_Danish_perspective [zuletzt aufgerufen am 2. Oktober 2019].

Broodbank, C., 1993. Ulysses without sails: Trade, distance, knowledge, and power in the early Cyclades. *World Archaeology*, 24 (3), 315-331. Abrufbar unter: doi:10.1080/00438243.1993.9980211.

Broodbank, C., 2000. *An Island Archaeology of the Early Cyclades*. Cambridge: Cambridge University Press.

Brughmans, T. und Peeples, M.A., 2017. Trends in Archaeological Network Research: a Bibliometric Analysis. *Journal of Historical Network Research*, 1, 1-24. Abrufbar unter: doi:10.5072/jhnr.v1i1.10.

Brughmans, T., Keay, S., Earl, G., 2014. Introducing exponential random graph models for visibility networks. *Journal of Archaeological Science*, 49, 442-454. Abrufbar unter: doi:10.1016/j.jas.2014.05.027.

Brun, P., 1988. L'entité „Rhin-Suisse-France Orientale": Nature et Évolution. *In*: P. Brun und C. Mordant, Hrsg. *Le Groupe Rhin-Suisse-France Orientale et la Notion de Civilisation des Champs d'Urnes. Actes du Colloque International de Nemours 1986*. Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France 1. Nemours: Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 599-620.

Brun, P., 1993. East-West Relations in the Paris Basin during the Late Bronze Age. *In*: C. Scarre und F. Healy, Hrsg. *Trade and Exchange in Prehistoric Europe. Proceedings of a Conference held at the University of Bristol, April 1992*. Oxford: Oxbow Books, 171-182.

Buchvaldek, M., Lippert, A., Košnar, L., Hrsg., 2007. *Archeologický atlas pravěké Evropy*. Praehistorica 27. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Nakladatelství Karolinum.

Bukowski, Z., 1993. Über die früheisenzeitliche sog. Bernsteinstraße im Flussgebiet von Oder und Weichsel. *In*: C.W. Beck und J. Bouzek, Hrsg. *Amber in Archaeology. Proceedings of the second International Conference on Amber in Archaeology, Liblice 1990*. Praha: Institute of Archaeology, 117-128.

Bukowski, Z., 1999. Late Bronze Age and early Iron Age Amber finds from the Catchment Areas of the Rivers Oder and Vistula. *In*: B. Kosmowska-Ceranowicz und H. Paner, Hrsg. *Investigations into Amber: Proceedings of the International Interdisciplinary Symposium Baltic Amber and Other Fossil Resins, 2-6 September 1997, Gdańsk*. Gdańsk: The Archaeological Museum in Gdańsk, 151-157.

Bukowski, Z., 2002. *Znaleziska bursztynu w zespołach z epoki brązu i z wczesnej epoki żelaza z dorzecza Odry oraz Wisły*. Warszawa: Instytut Archeologii i Etnologii, Polskiej Akademii Nauk.

Bunnefeld, J.-H., 2014. Das Eigene und das Fremde – Anmerkungen zur Verbreitung der Achtkantschwerter. *In*: L. Deutscher, M. Kaiser, S. Wetzler, Hrsg. *Das Schwert – Symbol und Waffe: Beiträge zur geisteswissenschaftlichen Nachwuchstagung vom 19.-20. Oktober 2012 in Freiburg/Breisgau*. Freiburger Archäologische Studien 7. Rahden/Westf.: Verlag Marie Leidorf, 17-32.

Bunnefeld, J.-H., Becker, J., Martin, L., Pausewein, R.-R., Simon, S., Meller, H., 2023. Baltic Amber in Aššur. Forms and Significance of Amber Exchange between Europe and the Middle East, c. 2000-1300 BC. *Acta Archaeologica*, 92 (2), 228-243. Abrufbar unter: doi:10.1163/16000390-20210031.

Burgess, C., 1980. *The Age of Stonehenge*. London: Dent.

Butler, J.J., 1990. Bronze Age metal and amber in the Netherlands I. *Palaeohistoria*, 32, 47-110.

Butler, J.J., 1996. Bronze Age metal and amber in the Netherlands II.1. Catalogue of flat axes, flanged axes and stopridge axes. *Palaeohistoria*, 37/38, 159-243.

Butler, J.J. und Fokkens, H., 2005. From Stone to Bronze. Technology and Material Culture. *In*: L.P. Louwe Kooijmans, P.W. van den Broeke, H. Fokkens, A.L. van Gijn, Hrsg. *The Prehistory of the Netherlands*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 371-399.

Butler, J.J. und Steegstra, H., 2000. Bronze Age metal and amber in the Netherlands II.2. Catalogue of the palstaves. *Palaeohistoria*, 39/40, 163-275.

Cai, J., Xie, Y., Deng, M., Tang, X., Li, Y., Shekhar, S., 2020. Significant spatial co-distribution pattern discovery. *Computers, Environment and Urban Systems*, 84, 101543. Abrufbar unter: doi:10.1016/j.compenvurbsys.2020.101543.

Cardarelli, A., Cavazzuti, C., Fritzl, M., Gavranović, M., Hajdu, T., Kiss, V., Köhle, K., Kulcsár, G., Melis, E., Rebay-Salisbury, K., Szabó, G., Szeverényi, V., 2020. The connections between the plains of the Po and the Danube during the Bronze Age seen through the spread of the Urnfield model. *Rivista di scienze preistoriche*, 70 (S1), 231-243. Abrufbar unter: doi:10.32097/1128.

Cavazzuti, C., Arena, A., Cardarelli, A., Fritzl, M., Gavranović, M., Hajdu, T., Kiss, V., Köhler, K., Kulcsár, G., Melis, E., Rebay-Salisbury, K., Szabó, G., Szeverényi, V., 2022. The First „Urnfields" in the Plains of the Danube and the Po. *Journal of World Prehistory*, 35 (1), 45-86. Abrufbar unter: doi:10.1007/s10963-022-09164-0.

Charniauski, M.M., 2001. Amber on Archaeological Sites of Belarus. *In*: A. Butrimas, Hrsg. *Baltic Amber. Proceedings of the International Conference Baltic Amber in Natural Sciences, Archaeology and Applied Arts. 13-18 September 2001, Vilnius, Palanga, Nida*. Acta Academiae Artium Vilnensis 22. Vilnius: Vilnius Academy of Fine Arts Press, 141-144.

Chvojka, O., 2017. Finds of Amber in Bohemia in the Middle Bronze Age and the Urnfield Period. *In*: P.L. Cellarosi, R. Chellini, F. Martini, A.C. Montanaro, L. Sarti, Hrsg. *The Amber Roads. The Ancient Cultural and Commercial Communication between the Peoples. Proceedings of the 1st International Conference about the Ancient Roads, Republic of San Marino, April 3-4, 2014*. Millenni. Studi di archeologia preistorica 13. Firenze: Museo e Istituto Fiorentino di Preistoria „Paolo Graziosi", 106-115.

Claßen, E., 2007. Social Network Analysis of Neolithic Societies. *In*: H. Todorova, M. Stefanovich, G. Ivanov, Hrsg. *The Struma/Strymon River Valley in Prehistory. Proceedings of the International Symposium „Strymon Praehistoricus", Kjustendil – Blagoevgrad – Serres – Amphipolis, 27.09.-01.10.2004*. Sofia: Museum of History Kjustendil, 29-42.

Collar, A., Coward, F., Brughmans, T., 2015. Networks in Archaeology: Phenomena, Abstraction, Representation. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 22, 1-32. Abrufbar unter: doi:10.1007/s10816-014-9235-6.

Cornaggia Castiglioni, O. und Calegari, G., 1978. Due „amber spacer beads" Siciliane. *Rivista di scienze preistoriche*, 33, 265-269.

Crema, E.R., 2012. Modelling Temporal Uncertainty in Archaeological Analysis. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 19, 440-461. Abrufbar unter: doi:10.1007/s10816-011-9122-3.

Crema, E.R., 2013. Spatial and temporal models of Jōmon settlement. Dissertation, University College London. Abrufbar unter: https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1382589/1/Crema_1382605_Spatial_and_Temporal_Models_of_Jomon_Settlement_CREMA2013_compressed.pdf [zuletzt aufgerufen am 01. August 2024].

Cultraro, M., 2007. Evidence of Amber in Bronze Age Sicily: Local Sources and the Balkan-Mycenaean Connection. *In*: I. Galanaki, H. Tomas, Y. Galanakis, R. Laffineur, Hrsg. *Between the Aegean and Baltic Seas. Prehistory across Borders. Proceedings of the International Conference Bronze and Early Iron Age Interconnections and Contemporary Developments between the Aegean and the Regions of the Balkan Peninsula, Central and Northern Europe. University of Zagreb, 11-14 April 2005*. Aegaeum 27. Liège: Université de Liège, 377-390.

Curtiss, J., Ito, M., Takebayashi, Y., Hofmann, S.G., 2018. Longitudinal Network Stability of the Functional Impairment of Anxiety and Depression. *Clinical Psychological Science*, 6 (3), 325-334. Abrufbar unter: doi:10.1177/2167702617745640.

Cwaliński, M., 2017. Trans-Adriatic Amber Route: Attempt of Reassessment of its Theoretical Foundations. *In*: P.L. Cellarosi, R. Chellini, F. Martini, A.C. Montanaro, L. Sarti, Hrsg. *The Amber Roads. The Ancient Cultural and Commercial Communication between the Peoples. Proceedings of the 1st International Conference about the Ancient Roads, Republic of San Marino, April 3-4, 2014*. Millenni. Studi di archeologia preistorica 13. Firenze: Museo e Istituto Fiorentino di Preistoria „Paolo Graziosi", 217-232.

Cwaliński, M., 2020. Bronze Age Amber in Western and Central Balkans. *Arheološki vestnik*, 71, 133-172. Abrufbar unter: doi:10.3986/av.71.03.

Cwaliński, M., 2023. *Amber in the Circum-Adriatic Bronze Age. Acquisition, Circulation and Adaptation*. Lausanne: Peter Lang. Abrufbar unter: doi:10.3726/b20493.

Czebreszuk, J., 2003. Amber on the Threshold of a World Career. *In*: C.W. Beck, I.B. Loze, J.M. Todd, Hrsg. *Amber in Archaeology. Proceedings of the fourth International Conference on Amber in Archaeology, Talsi 2001*. Riga: Institute of the History of Latvia Publishers, 164-179.

Czebreszuk, J., 2007a. Amber between the Baltic and the Aegean in the third and second Millennia BC (an Outline of Major Issues). *In*: I. Galanaki, H. Tomas, Y. Galanakis, R. Laffineur, Hrsg. *Between the Aegean and Baltic Seas. Prehistory across Borders. Proceedings of the International Conference Bronze and Early Iron Age Interconnections and Contemporary Developments between the Aegean and the Regions of the Balkan Peninsula, Central and Northern Europe. University of Zagreb, 11-14 April 2005*. Aegaeum 27. Liège: Université de Liège, 363-369.

Czebreszuk, J., 2007b. The Role of the Sambian Centre in Creating Cultural Meaning of Amber in the third and second Millennium BC. The Outline of Major Problems. *In*: J. Baron und I. Lasak, Hrsg. *Long Distance Trade in the Bronze Age and Early Iron Age. Conference Materials Wrocław, 19-20th April 2005*. Wroclaw: Wyclawnictwo Uniwersytetu Wroclawskiego, 179-193.

Czebreszuk, J., 2009a. Ways of amber in the northern Pontic area. An outline of issues. *Baltic-Pontic-Studies*, 14, 87-102.

Czebreszuk, J., 2009b. The Northern Section of the first Amber Trail. An Outline of Significance for Civilization Development. *In*: A. Palavestra, C.W. Beck, J.M. Todd, Hrsg. *Amber in Archaeology. Proceedings of the fifth International Conference on Amber in Archaeology, Belgrade 2006*. Belgrade: National Museum Belgrade, 100-109.

Czebreszuk, J., 2011. *Bursztyn w kulturze mykeńskiej: zarys problematyki badawczej*. Poznań: Wydawnictwo Poznańskie.

Czebreszuk, J., Kneisel, J., Müller, J., 2010. Eine Bernsteinperle aus Bruszczewo. *In*: J. Czebreszuk, J. Müller, J. Kneisel, Hrsg. *Bruszczewo II. Ausgrabungen und Forschungen in einer prähistorischen Siedlungskammer Großpolens*. Studien zur Archäologie in Ostmitteleuropa 6.2. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt, 702-711.

Czekanowski, J., 1909. Zur Differentialdiagnose der Neandertalgruppe. *Korrespondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte*, 40, 44-47.

Da Vela, R., 2017. Social Networks in Late Hellenistic Northern Etruria: From a multicultural society to a society of partial identities. *Digital Classics Online*, 3 (2), 138-159. Abrufbar unter: doi:10.11588/dco.2017.0.39433.

Da Vela, R., 2019. Interlocking Networks and the Sacred Landscape of Hellenistic Northern Etruria: Capturing Social and Geographic Entanglement Through Social Network Analysis. *Open Archaeology*, 5 (1), 505-518. Abrufbar unter: doi:10.1515/opar-2019-0031.

De Marinis, R.C., Rapi, M., Salzani, L., Spinelli, G., 2015. L'abitato dell'antica Età del bronzo di Canàr (Castelnovo Bariano, Rovigo). *In*: G. Leonardi und V. Tiné, Hrsg. *Preistoria e Protostoria del Veneto*. Studi di Preistoria e Protostoria 2. Firenze: Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, 279-288.

Deza, E. und Deza, M.-M., 2006. Chapter 17. Distances and Similarities in Data Analysis. *In*: E. Deza und M.-M. Deza, Hrsg. *Dictionary of Distances*. Amsterdam: Elsevier, 217-229. Abrufbar unter: doi:10.1016/B978-044452087-6/50017-2.

Dietrich, L., 2014. *Die mittlere und späte Bronzezeit und die ältere Eisenzeit in Südostsiebenbürgen aufgrund der Siedlung von Rotbav*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 248. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt.

Duxbury, S., 2023. *Longitudinal Network Models*. Quantitative Applications in the Social Sciences 192. Los Angeles: SAGE Publications Inc.

Dzięgielewski, K., 2017. Late Bronze and Early Iron Age Communities in the Northern Part of the Polish Lowland (1000-500 BC). *In*: P. Urbańczyk, Hrsg. *The Past Societies. Polish Lands from the first Evidence of Human Presence to the early Middle Ages 3: 2000-500 BC*. Warszawa: Institute of Archaeology and Ethnology, Polish Academy of Sciences, 296-340.

Ebbesen, K., 1995. Die nordischen Bernsteinhorte der Trichterbecherkultur. *Prähistorische Zeitschrift*, 70 (1), 32-89. Abrufbar unter: doi:10.1515/prhz.1995.70.1.32.

Effinger, M., 1996. *Minoischer Schmuck*. BAR International Series 646. Oxford: Tempvs Reparatvm.

von Eles, P., Zanardi, M., Siboni, M., 2009. Verucchio: A Center for Amber Craftsmanship and Distribution in Iron Age Italy. *In*: A. Palavestra, C.W. Beck, J.M. Todd, Hrsg. *Amber in Archaeology. Proceedings of the fifth International Conference on Amber in Archaeology, Belgrade 2006*. Belgrade: National Museum Belgrade, 210-219.

Ernée, M., 2012. Jantar v české únětické kultuře – k počátkům jantarové stezky. *Pamatký archeologické*, 103, 71-172.

Ernée, M., 2013. Bernstein und der Zusammenbruch der klassischen Aunjetitzer Kultur in Böhmen. *In*: H. Meller, F. Bertemes, H.-R. Bork, R. Risch, Hrsg. *1600 – Kultureller Umbruch im Schatten des Thera-Ausbruchs? 4. Mitteldeutscher Archäologentag vom 14. bis 16. Oktober 2011 in Halle (Saale)*. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 9. Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Landesmuseum für Vorgeschichte, 453-467.

Ernée, M., 2017a. Eine vergessene Bernsteinstraße? Bernstein und die Klassische Aunjetitzer Kultur in Böhmen. *In*: P.L. Cellarosi, R. Chellini, F. Martini, A.C. Montanaro, L. Sarti, Hrsg. *The Amber Roads. The Ancient Cultural and Commercial Communication between the Peoples. Proceedings of the 1st International Conference about the Ancient Roads, Republic of San Marino, April 3-4, 2014*. Millenni. Studi di archeologia preistorica 13. Firenze: Museo e Istituto Fiorentino di Preistoria „Paolo Graziosi", 85-105.

Ernée, M., 2017b. Ostseeküste – Mykene – und was dazwischen? Eine vergessene Bernsteinstraße. *Fines Transire*, 26, 111-132.

Evans, T., 2018. Robust Spatial Network Analysis. *In*: J. Leidwanger und C. Knappett, Hrsg. *Maritime Networks in the Ancient Mediterranean World*. Cambridge: Cambridge University Press, 22-38. Abrufbar unter: doi:10.1017/9781108555685.003.

Falkenstein, F., 2012. The Development of Burial Rites from the Tumulus to the Urnfield Culture in Southern Central Europe. *In*: E. Borgna und S. Müller Celka, Hrsg. *Ancestral Landscapes: Burial Mounds in the Copper and Bronze Ages (Central and Eastern Europe – Balkans – Adriatic – Aegean, 4th-2nd Millennium B.C.)*. Travaux de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée 58. Lyon: Maison de l'Orient et de la Méditerranée, 329-340.

Flossdorf, J. und Jentsch, C., 2021. Change detection in dynamic networks using network characteristics. *IEEE Transactions on Signal and Information Processing over Networks*, 7, 451-464. Abrufbar unter: doi:10.1109/tspin.2021.3094900.

Fokkens, H. und Fontijn, D., 2013. The Bronze Age in the Low Countries. *In*: H. Fokkens und A.F. Harding, Hrsg. *The Oxford Handbook of the European Bronze Age*. Oxford: Oxford University Press, 550-570. Abrufbar unter: doi:10.1093/oxfordhb/9780199572861.013.0031.

Freeman, L.C., 1978. Centrality in social networks – conceptual clarification. *Social Networks*, 1 (3), 215-239. Abrufbar unter: doi:10.1016/0378-8733(78)90021-7.

Furholt, M., 2012. Die räumliche Struktur der entwickelten Trichterbecherkeramik: Eine quantitative Analyse stilistischer Ähnlichkeitsmuster. *In*: M. Hinz und J. Müller, Hrsg. *Siedlung, Grabenwerk, Großsteingrab. Studien zu Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt der Trichterbechergruppen im nördlichen Mitteleuropa*. Frühe Monumentalität und soziale Differenzierung 2. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt, 473-484.

Ganzelewski, M., 1997. Entstehung und Lagerstätten des Baltischen Bernsteins. *In*: M. Ganzelewski, Hrsg. *Bernstein. Tränen der Götter. Katalog der Ausstellung des Deutschen Bergbau-Museums Bochum vom 15. September 1996 bis 19. Januar 1997*. Essen: Verlag Glückauf, 11-18.

du Gardin, C., 1986. La parure d'ambre à l'Âge du Bronze en France. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 83 (11/12), 546-588.

du Gardin, C., 1995. La parure d'ambre au Néolithique et à l'Âge du Bronze en Europe occidentale et nordique. Unpublizierte Dissertation, Université de Rennes I.

du Gardin, C., 2002. L'ambre et sa circulation dans l'Europe protohistorique. *In*: J. Guilane, Hrsg. *Matériaux, productions, circulations du Néolithique à l'Âge du Bronze*. Paris: Editions Errance, 213-235.

du Gardin, C., 2003. Amber Spacer Beads in the Neolithic and Bronze Ages in Europe. *In*: C.W. Beck, I.B. Loze, J.M. Todd, Hrsg. *Amber in Archaeology. Proceedings of the fourth International Conference on Amber in Archaeology, Talsi 2001*. Riga: Institute of the History of Latvia Publishers, 180-197.

Garrido Roiz, J.P., 1978. *Excavaciones en la necrópolis de 'La joya', Huelva II: 3,4 y 5 campañas*. Madrid: Dirección General de Bellas Artes y Archivos.

Gergova, D., 2009. Amber in Ancient Thrace. *In*: A. Palavestra, C.W. Beck, J.M. Todd, Hrsg. *Amber in Archaeology. Proceedings of the fifth International Conference on Amber in Archaeology, Belgrade 2006*. Belgrade: National Museum Belgrade, 178-189.

Ghemiş, C., 2009. Amber Discoveries from Transylvania. *In*: A. Palavestra, C.W. Beck, J.M. Todd, Hrsg. *Amber in Archaeology. Proceedings of the fifth International Conference on Amber in Archaeology, Belgrade 2006*. Belgrade: National Museum Belgrade, 124-131.

Gimbutas, M., 1965. *Bronze Age Cultures in Central and Eastern Europe*. Den Haag: Mouton & Co.

Girard, V., Breton, G., Perrichot, V., Bilotte, M., Le Loeuff, J., Nel, A., Philippe, M., Thevenard, F., 2013. The Cenomanian amber of Fourtou (Aude, Southern France): Taphonomy and palaeoecological implications. *Annales de Paléontologie*, 99 (4), 301-315. Abrufbar unter: doi:10.1016/j.annpal.2013.06.002.

Gogâltan, F., 2016. Chihlimbarul preistoric de la frontiera estică bazinului carpatic. *Analele Banatului S.N.*, 24, 143-170.

Golitko, M. und Feinman, G.M., 2015. Procurement and Distribution of Pre-Hispanic Mesoamerican Obsidian 900 BC-AD 1520: a Social Network Analysis. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 22, 206-247. Abrufbar unter: doi:10.1007/s10816-014-9211-1.

Gómez Bellard, C., 1984. *La Necrópolis del Puig des Molins (Ibiza): campaña de 1946*. Madrid: Dirección General de Bellas Artes y Archivos.

Griffith, D.A., 2011. Geography, Graph Theory, and the New Network Science. *Geographical Analysis*, 43 (4), 345-346. Abrufbar unter: doi:10.1111/j.1538-4632.2011.00824.x.

Habiba, Athenstädt, J.C., Mills, B.J., Brandes, U., 2018. Social networks and similarity of site assemblages. *Journal of Archaeological Science*, 92, 63-72. Abrufbar unter: doi:10.1016/j.jas.2017.11.002.

Haggett, P. und Chorley, R.J., 1969. *Network Analysis in Geography*. Explorations in Spatial Structure 1. London: Edward Arnold.

Hanneke, S., Fu, W., Xing, E.P., 2010. Discrete temporal models of social networks. *Electronic Journal of Statistics*, 4, 585-605. Abrufbar unter: doi:10.1214/09-ejs548.

Harding, A.F., Hughes-Brock, H., Beck, C.W., 1974. Amber in the Mycenaean World. *The Annual of the British School at Athens*, 69, 145-172.

Helm, O., 1882. Mitteilungen über Bernstein. *Schriften der Naturforschenden Gesellschaft Danzig*, 5 (3), 8-14.

Holland-Lulewicz, J. und Roberts Thompson, A.D., 2022. Incomplete Histories and Hidden Lives: The Case for Social Network Analysis in Historical Archaeology. *International Journal of Historical Archaeology*, 26, 1025-1053. Abrufbar unter: doi:10.1007/s10761-021-00638-z.

Hood, S., 1993. Amber in Egypt. *In*: C.W. Beck und J. Bouzek, Hrsg. *Amber in Archaeology. Proceedings of the second International Conference on Amber in Archaeology, Liblice 1990*. Praha: Institute of Archaeology, 230-235.

Hughes-Brock, H., 1985. Amber and the Mycenaeans. *Journal of Baltic Studies*, 16 (3, Special Issue: Studies in Baltic Amber), 257-267. Abrufbar unter: doi:10.1080/01629778500000161.

Ivanova, S. und Kuleff, I., 2009. Archaeological amber from the Late Bronze and Iron Ages from the territory of present Bulgaria. *Archaeologia Bulgarica*, 13 (3), 23-46.

Jaccard, P., 1912. The distribution of the flora in the Alpine zone. *New Phytologist*, 11 (2), 37-50. Abrufbar unter: doi:10.1111/j.1469-8137.1912.tb05611.x.

Jaeger, M., 2017. Middle Bronze Age Amber Finds in Hungary. *In*: P.L. Cellarosi, R. Chellini, F. Martini, A.C. Montanaro, L. Sarti, Hrsg. *The Amber Roads. The Ancient Cultural and Commercial Communication between the Peoples. Proceedings of the 1st International Conference about the Ancient Roads, Republic of San Marino, April 3-4, 2014*. Millenni. Studi di archeologia preistorica 13. Firenze: Museo e Istituto Fiorentino di Preistoria „Paolo Graziosi", 205-215.

Jansen, D., 2006. *Einführung in die Netzwerkanalyse: Grundlagen, Methoden, Forschungsbeispiele*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.

Jennings, B., 2016. Exploring Late Bronze Age systems of bronzework production in Switzerland through Network Science. *STAR: Science & Technology of Archaeological Research*, 2 (1), 90-112. Abrufbar unter: doi:10.1080/20548923.2016.1183940.

Jensen, J., 1965. Bernsteinfunde und Bernsteinhandel der jüngeren Bronzezeit Dänemarks. *Acta Archaeologica (Kopenhagen)*, 36, 43-86.

Jiménez, D. und Chapman, D., 2002. An Application of Proximity Graphs in Archaeological Spatial Analysis. *In*: D. Wheatley, G. Earl, S. Poppy, Hrsg. *Contemporary Themes in Archaeological Computing*. University of Southampton Department of Archaeology Monograph 3. Oxford: Oxbow Books, 90-99.

Jiménez Avila, J., 2002. Estructuras tumulares en el suroeste ibérico en torno al fenómeno tumular en la protohistoria peninsular. *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología*, 42 (Homenaje a la Dra. Dña. Encarnación Ruano), 81-120.

Jiménez-Badillo, D., 2012. Relative Neighbourhood Networks for Archaeological Analysis. *In*: M. Zhou, I. Romanowska, Z. Wu, P. Xu, P. Verhagen, Hrsg. *Revive the Past. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA). Proceedings of the 39th International Conference, Beijing, April 12-16*. Amsterdam: Pallas Publications, 370-380.

Johnson, I., 2004. Aoristic Analysis: Seeds of a new Approach to Mapping Archaeological Distributions through Time. *In*: K. Fischer-Ausserer, W. Börner, M. Goriany, L. Karlhuber-Vöckl, Hrsg. *[Enter the Past]: The E-way into the four Dimensions of Cultural Heritage. CAA 2003: Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. Proceedings of the 31st Conference, Vienna – Austria, April 2003.* BAR International Series 1227. Oxford: Archaeopress, 448-452.

Катинас, В.И., 1971. *Янтарь и янтароносные отложения Южной Прибалтики*. Труды Литовского научно-исследовательского геологоразведочного института 20. Вильнюс: Минтис, [*Bernstein und bernsteinhaltige Sedimente in den südlichen baltischen Staaten*. Tagungsbände des Litauischen Forschungsinstituts für geologische Erkundung 20, Vilnius: Mintis].

Kim, S. und Shin, E.-H., 2002. A Longitudinal Analysis of Globalization and Regionalization in International Trade: A Social Network Approach. *Social Forces*, 81 (2), 445-468. Abrufbar unter: doi:10.1353/sof.2003.0014.

Kiss, V., 2012. *Middle Bronze Age Encrusted Pottery in Western Hungary*. Varia Archaeologica Hungarica 27. Budapest: Archaeolingua.

Knappett, C., 2013. Introduction: Why Networks? *In*: C. Knappett, Hrsg. *Networks in Archaeology. New Approaches to Regional Interaction*. Oxford: Oxford University Press, 3-15.

Knappett, C., Evans, T., Rivers, R., 2008. Modelling maritime interaction in the Aegean Bronze Age. *Antiquity*, 82 (318), 1009-1024. Abrufbar unter: doi:10.1017/s0003598x0009774x.

Kneisel, J. und Müller, J., 2011. Produktion, Distribution, Konsumtion und die Formation sozialer Unterschiede in frühbronzezeitlichen Gesellschaften Mitteleuropas. *In*: S. Hansen und J. Müller, Hrsg. *Sozialarchäologische Perspektiven: Gesellschaftlicher Wandel 5000-1500 v. Chr. zwischen Atlantik und Kaukasus. Internationale Tagung 15.-18. Oktober 2007 in Kiel*. Archäologie in Eurasien 24. Mainz: Phillip von Zabern, 295-324.

Kneisel, J., Kirleis, W., Dal Corso, M., Taylor, N., 2012. Collapse or Continuity? Concluding Remarks on the Environment and Development of Bronze Age Human Landscapes. *In*: J. Kneisel, W. Kirleis, M. Dal Corso, N. Taylor, V. Tiedtke, Hrsg. *Collapse or Continuity? Environment and Development of Bronze Age Human Landscapes 2012. Proceedings of the International Workshop „Socio-Environmental Dynamics over the last 12,000 Years: The Creation of Landscapes II (8th-14th March 2011)“ in Kiel.* Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 205. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt.

Knoke, D., 2012. *Economic Networks*. Cambridge: Polity Press.

Kobbe, A., 2006. Bernstein. Eine konservatorische Herausforderung. *In*: H. Meller, Hrsg. *Archäologie auf der Überholspur. Ausgrabungen an der A 38*. Archäologie in Sachsen-Anhalt Sonderband 5. Langenweißbach: Beier und Beran, 286-293.

Kosmowska-Ceranowicz, B., 1995. Das bernsteinführende Tertiär des Chłapowo-Samland-Deltas. *In*: W.K. Weidert, Hrsg. *Klassische Fundstellen der Paläontologie*. Korb: Goldschneck-Verlag, 180-191.

Kosmowska-Ceranowicz, B., 1997a. Bernstein – Die Lagerstätte und ihre Entstehung. *In*: M. Ganzelewski, Hrsg. *Bernstein. Tränen der Götter. Katalog der Ausstellung des Deutschen Bergbau-Museums Bochum vom 15. September 1996 bis 19. Januar 1997*. Essen: Verlag Glückauf, 161-168.

Kosmowska-Ceranowicz, B., 1997b. Die tertiären und quartären Bernsteinvorkommen in Polen. *In*: M. Ganzelewski, Hrsg. *Bernstein. Tränen der Götter. Katalog der Ausstellung des Deutschen Bergbau-Museums Bochum vom 15. September 1996 bis 19. Januar 1997*. Essen: Verlag Glückauf, 299-310.

Kostrzewski, J., Chmielewski, W., Jażdżewski, K., 1965. *Pradzieje Polski*. Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich Wydawn.

Krumbiegel, G. und Krumbiegel, B., 1997. Bernsteinlagerstätten und – vorkommen in aller Welt. *In*: M. Ganzelewski, Hrsg. *Bernstein. Tränen der Götter. Katalog der Ausstellung des Deutschen Bergbau-Museums Bochum vom 15. September 1996 bis 19. Januar 1997*. Essen: Verlag Glückauf, 31-46.

Kurti, R., 2013. Amber during Late Bronze Age and Iron Age in Albania. *Iliria: revistë arkeologjike*, 36, 73-108.

Lang, V., 2007. *The Bronze and Early Iron Ages in Estonia*. Estonian Archaeology 3. Tartu: Tartu University Press.

Lee, B.Y., McGlone, S.M., Song, Y., Avery, T.R., Eubank, S., Chang, Ch.-Ch., Bailey, R.R., Wagener, D.K., Burkel, D.S., Platt, R., Huang, S.S., 2011. Social Network Analysis of Patient Sharing Among Hospitals in Orange County, California. *American Journal of Public Health*, 101 (4), 707-713. Abrufbar unter: doi:10.2105/ajph.2010.202754.

Legendre, P. und Legendre, L., 1998. *Numerical Ecology*. Second English Edition. Developments in Environmental Modelling 20. Amsterdam: Elsevier BV.

Ljuština, M. und Dmitrović, K., 2016. Between Everyday Life and Eternal Rest. Middle Bronze Age in Western Morava Basin, Central Serbia. *In*: V. Sîrbu, M. Jevtić, K. Dmitrović, M. Ljuština, Hrsg. *Funerary Practices during the Bronze and Iron Ages in Central and Southeast Europe: Proceedings of the 14th International Colloquium of Funerary Archaeology in* Čačak, *Serbia, 24th-27th September 2015*. Beograd-Čačak: University of Belgrade, Faculty of Philosophy, National Museum, 43-52.

Lorrio, A.J., 2008. *Qurénima: el bronce final del sureste de la Península Ibérica*. Madrid: Real Academia de la Historia.

Loze, I.B., 2002. Late Neolithic amber beads and pendants from the Lake Lubāns Wetlands, Latvia. *BEADS. Journal of the Society of Bead Researchers*, 14, 65-76.

Loze, I.B., 2009. Lake Lubāns Depression as Centre of Late Neolithic Amber Working. *In*: A. Palavestra, C.W. Beck, J.M. Todd, Hrsg. *Amber in Archaeology. Proceedings of the fifth International Conference on Amber in Archaeology, Belgrade 2006*. Belgrade: National Museum Belgrade, 60-79.

Luke, D.A. und Harris, J.K., 2007. Network Analysis in Public Health: History, Methods, and Applications. *Annual Review of Public Health*, 28 (1), 69-93. Abrufbar unter: doi:10.1146/annurev.publhealth.28.021406.144132.

MacWhite, E., 1944. Amber in the Irish Bronze Age. *Journal of the Cork Historical and Archaeological Society*, 49 (170), 122-127.

Makarowicz, P., 2012. Zwischen baltischem Bernstein und transsylvanischem Gold. Der Trzciniec-Kulturkreis – nordöstlicher Partner der Otomani/Füzesabony-Kultur. *In*: M. Jaeger, J. Czebreszuk, K.P. Fischl, Hrsg. *Enclosed Space – Open Society. Contact and Exchange in the Context of Bronze Age Fortified Settlements in Central Europe*. Studien zur Archäologie in Ostmitteleuropa 9. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt, 177-214.

Malinowski, T., 1971. Über den Bernsteinhandel zwischen den südöstlichen baltischen Ufergebieten und dem Süden Europas in der frühen Eisenzeit. *Prähistorische Zeitschrift*, 46 (1), 102-110. Abrufbar unter: doi:10.1515/prhz.1971.46.1.102.

Manning, S.W., 2010. Chronology and Terminology. *In*: E.H. Cline, Hrsg. *The Oxford Handbook of the Bronze Age Aegean (ca. 3000-1000 BC)*. Oxford: Oxford University Press, 11-28. Abrufbar unter: doi:10.1093/oxfordhb/9780199873609.013.0002.

Maran, J., 2004. Wessex und Mykene. Zur Deutung des Bernsteins in der Schachtgräberzeit Südgriechenlands. *In*: B. Hänsel und E. Studeníková, Hrsg. *Zwischen Karpaten und Ägäis. Neolithikum und ältere Bronzezeit. Gedenkschrift für Viera Němejcová-Pavúková*. Internationale Archäologie. Studia honoraria 21. Rahden/Westf.: Verlag Marie Leidorf, 47-65.

Maran, J., 2007. Seaborne Contacts between the Aegean, the Balkans and the Central Mediterranean in the 3rd Millennium BC: The Unfolding of the Mediterranean World. *In*: I. Galanaki, H. Tomas, Y. Galanakis, R. Laffineur, Hrsg. *Between the Aegean and Baltic Seas. Prehistory across Borders. Proceedings of the International Conference Bronze and Early Iron Age Interconnections and Contemporary Developments between the Aegean and the Regions of the Balkan Peninsula, Central and Northern Europe. University of Zagreb, 11-14 April 2005*. Aegaeum 27. Liège: Université de Liège, 3-19.

Maran, J., 2013. Bright as the Sun: The Appropriation of Amber Objects in Mycenaean Greece. *In*: H.P. Hahn und H. Weiss, Hrsg. *Mobility, Meaning and Transformations of Things: Shifting Contexts of Material Culture through Time and Space*. Oxford: Oxbow Books, 147-169. Abrufbar unter: doi:10.2307/j.ctvh1dn08.

Marková, K., 1993. Bernsteinfunde in der Slowakei während der Bronzezeit. *In*: C.W. Beck und J. Bouzek, Hrsg. *Amber in Archaeology. Proceedings of the second International Conference on Amber in Archaeology, Liblice 1990*. Praha: Institute of Archaeology, 171-178.

Marková, K. und Ilon, G., 2013. Slovakia and Hungary. *In*: A. Harding und H. Fokkens, Hrsg. *The Oxford Handbook of the European Bronze Age*. Oxford: Oxford University Press, 813-836. Abrufbar unter: doi:10.1093/oxfordhb/9780199572861.013.0044.

Mazurowski, R.F., 1983. Bursztyn w epoce kamienia na ziemiach polskich. *Materiały starożytne i wczesnośredniowieczne*, 5, 7-130.

McCulloh, I. und Carley, K.M., 2011. Detecting change in longitudinal social networks. *Journal of Social Structure*, 12 (1), 1-37. Abrufbar unter: doi:10.21307/joss-2019-031.

Melheim, L., Grandin, L., Persson, P.-O., Billström, K., Stos-Gale, Z., Ling, J., Williams, A., Angelini, I., Canovaro, C., Hjärthner-Holdar, E., Kristiansen, K., 2018. Moving metals III: Possible origins for copper in Bronze Age Denmark based on lead isotopes and geochemistry. *Journal of Archaeological Science*, 96, 85-105. Abrufbar unter: doi:10.1016/j.jas.2018.04.003.

Mills, B.J., Clark, J.J., Peeples, M.A., Haas, W.R., Roberts, J.M., Hill, J.B., Huntley, D.L., Borck, L., Breiger, R.L., Clauset, A., Shackley, M.S., 2013. Transformation of social networks in the late pre-Hispanic US Southwest. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110 (15), 5785-5790. Abrufbar unter: doi:10.1073/pnas.1219966110.

Mills, B.J., Peeples, M.A., Aragon, L.D., Bellorado, B.A., Clark, J.J., Giomi, E., Windes, T.C., 2018. Evaluating Chaco migration scenarios using dynamic social network analysis. *Antiquity*, 92 (364), 922-939. Abrufbar unter: doi:10.15184/aqy.2018.86.

Mischka, D., 2004. Aoristische Analyse in der Archäologie. *Archäologische Informationen*, 27 (2), 233-243. Abrufbar unter: doi:10.11588/ai.2004.2.12685.

Mizoguchi, K., 2009. Nodes and edges: A network approach to hierarchisation and state formation in Japan. *Journal of Anthropological Archaeology*, 28 (1), 14-26. Abrufbar unter: doi:10.1016/j.jaa.2008.12.001.

Montelius, O., 1910. Der Handel in der Vorzeit. *Praehistorische Zeitschrift*, 2 (4), 249-291. Abrufbar unter: doi:10.1515/prhz.1910.2.4.249.

Mordant, C., 2013. The Bronze Age in France. *In*: H. Fokkens und A.F. Harding, Hrsg. *The Oxford Handbook of the European Bronze Age*. Oxford: Oxford University Press, 571-593. Abrufbar unter: doi:10.1093/oxfordhb/9780199572861.013.0032.

Moucha, V., 1963. Die Periodisierung der Únětицer Kultur in Böhmen. *Sborník* Československé *společnosti archeologické při ČSAV*, 3, 9-60.

Müller, J., Delgado-Raack, S., Escanilla, N., Kienle, L., Kneisel, J., Czebreszuk, J., Jaeger, M., Szmyt, M., Schürmann, U., 2023. First evidence for the forging of gold in an Early Bronze Age site of Central Europe (2200-1800 BCE). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 47, 103748. Abrufbar unter: doi:10.1016/j.jasrep.2022.103748.

Murillo-Barroso, M. und Martinón-Torres, M., 2012. Amber Sources and Trade in the Prehistory of the Iberian Peninsula. *European Journal of Archaeology*, 15 (2), 187-216. Abrufbar unter: doi:10.1179/1461957112y.0000000009.

Murillo-Barroso, M., Peñalver, E., Bueno, P., Barroso, R., de Balbín, R., Martinón-Torres, M., 2018. Amber in prehistoric Iberia: New data and a review. *PLOS ONE*, 13 (8), 36. Abrufbar unter: doi:10.1371/journal.pone.0202235.

Murrieta-Flores, P.A., 2010. Traveling in a Prehistoric Landscape: Exploring the Influences that Shaped Human Movement. *In*: B. Frischer, J. Webb Crawford, D. Koller, Hrsg. *Making History Interactive. Proceedings of the 37th International Conference, Williamsburg, Virginia, United States of America, March 22-26*. BAR International Series S2079. Oxford: Archaeopress, 249-267. Abrufbar unter: doi:10.15496/publikation-3314.

Nakoinz, O., 2012. Datierungskodierung und chronologische Inferenz – Techniken zum Umgang mit unscharfen chronologischen Informationen. *Prähistorische Zeitschrift*, 87 (1), 189-207. Abrufbar unter: doi:10.1515/pz-2012-0010.

de Navarro, J.M., 1925. Prehistoric Routes between Northern Europe and Italy Defined by the Amber Trade. *The Geographical Journal*, 66 (6), 481-503. Abrufbar unter: doi:10.2307/1783003.

Negroni Catacchio, N., 1993. The Production of Amber Figures in Italy from the 8th to the 4th Centuries BC. *In*: C.W. Beck und J. Bouzek, Hrsg. *Amber in Archaeology. Proceedings of the second International Conference on Amber in Archaeology, Liblice 1990*. Praha: Institute of Archaeology, 191-202.

Negroni Catacchio, N. und Gallo, V., 2017. L'ambra in Italia. Le vie di penetrazione e la diffusione durante la protostoria. *In*: P.L. Cellarosi, R. Chellini, F. Martini, A.C. Montanaro, L. Sarti, Hrsg. *The Amber Roads. The Ancient Cultural and Commercial Communication between the Peoples. Proceedings of the 1st International Conference about the Ancient Roads, Republic of San Marino, April 3-4, 2014*. Millenni. Studi di archeologia preistorica 13. Firenze: Museo e Istituto Fiorentino di Preistoria „Paolo Graziosi", 313-335.

Negroni Catacchio, N., Massari, A., Raposso, B., 2006. L'ambra come indicatore di scambi nell'Italia pre e protostorica. *In*: Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Hrsg. *Atti della XXXIX Riunione scientifica. Materie prime e scambi nella preistoria italiana. Nel cinquantenario della fondazione dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. Firenze, 25-27 novembre 2004*. Firenze: Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, 1439-1475.

Newman, M.E.J., 2005. A measure of betweenness centrality based on random walks. *Social Networks*, 27 (1), 39-54. Abrufbar unter: doi:10.1016/j.socnet.2004.11.009.

Newman, M.E.J., 2008. The physics of networks. *Physics Today*, 61 (11), 33-38. Abrufbar unter: doi:10.1063/1.3027989.

Newman, M.E.J., 2010. *Networks. An Introduction*. Oxford: Oxford University Press.

Nicolis, F., 2013. Northern Italy. *In*: H. Fokkens und A. Harding, Hrsg. *The Oxford Handbook of the European Bronze Age*. Oxford: Oxford University Press, 692-705.

Nørgaard, H.W., Pernicka, E., Vandkilde, H., 2019. On the trail of Scandinavia's early metallurgy: Provenance, transfer and mixing. *PLOS ONE*, 14 (7), 1-32. Abrufbar unter: doi:10.1371/journal.pone.0219574.

Östborn, P. und Gerding, H., 2014. Network analysis of archaeological data: a systematic approach. *Journal of Archaeological Science*, 46, 75-88. Abrufbar unter: doi:10.1016/j.jas.2014.03.015.

Östborn, P. und Gerding, H., 2015. The Diffusion of Fired Bricks in Hellenistic Europe: A Similarity Network Analysis. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 22, 306-344. Abrufbar unter: doi:10.1007/s10816-014-9229-4.

Ots, M., 2006. Merevaiguleiud. Baltimaade kivi- ja pronksiaja muististes. Magisterarbeit, Tartu Ülikool, Tallinn. Abrufbar unter: https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/2c42c7f2-b7bc-46a1-982c-aff24eefa28b/content [zuletzt aufgerufen am 01. August 2024].

Palavestra, A., 1993. *Praistorijski ćilibar na centralnom i zapadnom Balkanu*. Posebna izdanja 52. Beograd: Srpska Akademija Nauka i Umetnosti, Balkanološki Institut.

Palavestra, A., 1997. Prehistoric amber and glass beads from Kosovo. *Balcanica*, 38, 15-43.

Palavestra, A., 2007. Was there an Amber Route? *In*: I. Galanaki, H. Tomas, Y. Galanakis, R. Laffineur, Hrsg. *Between the Aegean and Baltic Seas. Prehistory across Borders. Proceedings of the International Conference Bronze and Early Iron Age Interconnections and Contemporary Developments between the Aegean and the Regions of the Balkan Peninsula, Central and Northern Europe. University of Zagreb, 11-14 April 2005*. Aegaeum 27. Liège: Université de Liège, 349-359.

Palavestra, A. und Krstić, V., 2006. *The Magic of Amber*. Archaeological Monographies 18. Belgrade: National Museum in Belgrade.

Peeples, M.A., 2019. Finding a Place for Networks in Archaeology. *Journal of Archaeological Research*, 27, 451-499. Abrufbar unter: doi:10.1007/s10814-019-09127-8.

Perreault, Ch., 2019. *The Quality of the Archaeological Record*. Chicago/London: University of Chicago Press.

Plesl, E., 1993. Zur Frage des Bernsteinvorkommens während der Urnenfelderperiode in der Tschechoslowakei. *In*: C.W. Beck und J. Bouzek, Hrsg. *Amber in Archaeology. Proceedings of the second International Conference on Amber in Archaeology, Liblice 1990*. Praha: Institute of Archaeology, 164-170.

Polychronakou Sgouritsa, P. und Nikolentzos, K., 2017. The Amber in Greece during the Late Bronze Age and its Presence at Kakovatos, Western Greece. *In*: P.L. Cellarosi, R. Chellini, F. Martini, A.C. Montanaro, L. Sarti, Hrsg. *The Amber Roads. The Ancient Cultural and Commercial Communication between the Peoples. Proceedings of the 1st International Conference about the Ancient Roads, Republic of San Marino, April 3-4, 2014*. Millenni. Studi di archeologia preistorica 13. Firenze: Museo e Istituto Fiorentino di Preistoria „Paolo Graziosi", 243-256.

Preston, K.S.J., Gottfried, A.W., Oliver, P.H., Gottfried, A.E., Delany, D.E., Ibrahim, S.M., 2016. Positive family relationships: Longitudinal network of relations. *Journal of Family Psychology*, 30 (7), 875-885. Abrufbar unter: doi:10.1037/fam0000243.

Prignano, L., Morer, I., Diaz-Guilera, A., 2017. Wiring the Past: A Network Science Perspective on the Challenge of Archaeological Similarity Networks. *Frontiers in Digital Humanities*, 4 (13), 1-12. Abrufbar unter: doi:10.3389/fdigh.2017.00013.

Pydyn, A., 1999. *Exchange and Cultural Interactions. A Study of Long-Distance Trade and Cross-Cultural Contacts in the Late Bronze Age and Early Iron Age in Central and Eastern Europe*. BAR International Series 813. Oxford: Archaeopress.

Rambaran, J.A., Dijkstra, J.K., Veenstra, R., 2019. Bullying as a Group Process in Childhood: A Longitudinal Social Network Analysis. *Child Development*, 91 (4), 1336-1352. Abrufbar unter: doi:10.1111/cdev.13298.

Ratcliffe, J.H., 2000. Aoristic analysis: the spatial interpretation of unspecific temporal events. *International Journal of Geographical Information Science*, 14 (7), 669-679. Abrufbar unter: doi:10.1080/136588100424963.

Ratcliffe, J.H., 2002. Aoristic Signatures and the Spatio-Temporal Analysis of High Volume Crime Patterns. *Journal of Quantitative Criminology*, 18 (1), 23-43.

Ratcliffe, J.H. und McCullagh, M.J., 1998. Aoristic crime analysis. *International Journal of Geographical Information Science*, 12 (7), 751-764. Abrufbar unter: doi:10.1080/136588198241644.

Renfrew, C., 1977. Chapter 4. Alternative Models for Exchange and Spatial Distribution. In: T.K. Earle and J.E. Ericson, Hrsg. *Exchange Systems in Prehistory*. New York: Academic Press, 71-90. Abrufbar unter: doi:10.1016/B978-0-12-227650-7.50010-9.

Rivers, R., Knappett, C., Evans, T.S., 2013. Network Models and Archaeological Spaces. *In*: A. Bevan und M. Lake, Hrsg. *Computational Approaches to Archaeological Spaces*. Walnut Creek, CA: Left Coast Press, 99-126.

Roberts, B.W., Uckelmann, M., Brandherm, D., 2013. Old Father Time: The Bronze Age Chronology of Western Europe. *In*: A. Harding und H. Fokkens, Hrsg. *The Oxford Handbook of the European Bronze Age*. Oxford: Oxford University Press, 16-46. Abrufbar unter: doi:10.1093/oxfordhb/9780199572861.013.0002.

Rottländer, R.A.C., 1978. Zur geographischen Verbreitung der Bernsteinfunde beim Übergang von der älteren zur jüngeren Eisenzeit. *Kölner Jahrbuch für Vor- und Frühgeschichte (zugleich: Festschrift Hermann Schwabedissen, Teil II: Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte)*, 16, 89-110.

Rovira i Port, J., 1994. Ámbar y pasta vítrea. Elementos de prestigio entre el neolítico avanzado y el bronce final del nordeste de la península ibérica. Un primer estado de la cuestión. *Quadernos de Prehistoria Castellana*, 16, 67-91. Abrufbar unter: https://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/44267 [zuletzt aufgerufen am 24. Januar 2024].

Schafferer, G., 2009. Untersuchungen zur Verbreitung und Bedeutung von Bernstein während der Frühbronzezeit zwischen der Ostsee und dem Karpatenbecken. Unpublizierte Magisterarbeit, Universität Bamberg.

Schubart, H. und Niemeyer, H.G., 1976. *Trayamar. Los hipogeos fenicios y el asentamiento en la desembocadura del río Algarrobo*. Madrid: Dirección General de Bellas Artes y Archivos.

Schubert, A. und Telcs, A., 2014. A note on the Jaccardized Czekanowski similarity index. *Scientometrics*, 98, 1397-1399. Abrufbar unter: doi:10.1007/s11192-013-1044-2.

Schulz, S., 2012. Die Bernsteinschieber von Mykene. *In*: Γ.Σ. Κορρές, Ν. Καραδήμας, Γ. Φλούδα, Hrsg. Αρχαιολογια και Ερρικος Σλημαν. Εκατό έτη από το θάνατό του. Ανασκόπηση και προοπτικές. Μύθος – Ιστορία – Επιστήμη [*Archaeology and Heinrich Schliemann. A Century after his Death. Assessments and Prospects. Myth – History – Science]*. Αθήνα, 104-117.

Schumacher, K., 1901. Kultur- und Handelsbeziehungen des Mittel-Rheingebietes und insbesondere Hessens während der Bronzezeit. *Westdeutsche Zeitschrift für Geschichte und Kunst*, 20, 192-209.

Shennan, S., 1988. *Quantifying Archaeology*. Edinburgh: Edinburgh University Press.

Sherratt, A., 1993. What Would a Bronze-Age World System Look Like? Relations Between Temperate Europe and the Mediterranean in Later Prehistory. *Journal of European Archaeology*, 1 (2), 1-58. Abrufbar unter: doi:10.1179/096576693800719293.

Shimbel, A., 1953. Structural parameters of communication networks. *The Bulletin of Mathematical Biophysics*, 15, 501-507. Abrufbar unter: doi:10.1007/bf02476438.

Sijtsema, J.J., Ojanen, T., Veenstra, R., Lindenberg, S., Hawley, P.H., Little, T.D., 2010. Forms and Functions of Aggression in Adolescent Friendship Selection and Influence: A Longitudinal Social Network Analysis. *Social Development*, 19 (3), 515-534. Abrufbar unter: doi:10.1111/j.1467-9507.2009.00566.x.

Sindbæk, S.M., 2007. The Small World of the Vikings: Networks in Early Medieval Communication and Exchange. *Norwegian Archaeological Review*, 40 (1), 59-74. Abrufbar unter: doi:10.1080/00293650701327619.

Ślusarska, K., 2003. Problem „Wschodnioeuropejskiej Korekty" w Systemie Szlaków Bursztynowych w Świetle Odkryć w Strefie Północnego Nadczarnomorza (2 Poł. II. Tyś. BC). *In*: M. Fudziński und H. Paner, Hrsg. *XII Sesja Pomorzoznawcza. Od Epoki Kamienia do Okresu Rzymskiego*. Gdańsk: Muzeum Archeologiczne w Gdańsku, 125-132.

Ślusarska, K., 2007. Some Remarks on the Possibility that there Existed an „Eastern Branch" in the System of Amber Routes in the Late Bronze and Early Iron Ages. *In*: I. Galanaki, H. Tomas, Y. Galanakis, R. Laffineur, Hrsg. *Between the Aegean and Baltic Seas. Prehistory across Borders. Proceedings of the International Conference: Bronze and Early Iron Age Interconnections and Contemporary Developments between the Aegean and the Regions of the Balkan Peninsula, Central and Northern Europe. University of Zagreb, 11-14 April 2005*. Aegaeum 27. Liège: Université de Liège, 371-375.

Snijders, T.A.B., 2005. Models for Longitudinal Network Data. *In*: P.J. Carrington, J. Scott, S. Wasserman, Hrsg. *Models and Methods in Social Network Analysis*. Structural Analysis in the Social Sciences 28. Cambridge: Cambridge University Press, 215-247. Abrufbar unter: doi:10.1017/CBO9780511811395.011.

Snijders, T.A.B. und Baerveldt, C., 2003. A multilevel network study of the effects of delinquent behavior on friendship evolution. *The Journal of Mathematical Sociology*, 27 (23), 123-151. Abrufbar unter: doi:10.1080/00222500305892.

Snijders, T.A.B., van de Bunt, G.G., Steglich, C.E.G., 2010. Introduction to stochastic actor-based models for network dynamics. *Social Networks*, 32 (1), 44-60. Abrufbar unter: doi:10.1016/j.socnet.2009.02.004.

Sprincz, E. und Beck, C.W., 1981. Classification of the Amber Beads of the Hungarian Bronze Age. *Journal of Field Archaeology*, 8 (4), 469-485. Abrufbar unter: doi:10.1179/009346981791504879.

Stahl, C., 2006. *Mitteleuropäische Bernsteinfunde von der Frühbronze- bis zur Frühlatènezeit. Ihre Verbreitung, Formgebung, Zeitstellung und Herkunft*. Würzburger Studien zur Sprache & Kultur 9. Dettelbach: Verlag J.H. Röll.

Steinhauser, R. und Primas, M., 1987. Der Bernsteinfund vom Montlingerberg (Kt. St. Gallen, Schweiz). Mit einem Beitrag von P. Caravatti. *Germania*, 65 (1), 203-214.

Stephenson, K. und Zelen, M., 1989. Rethinking centrality: Methods and examples. *Social Networks*, 11 (1), 1-37. Abrufbar unter: doi:10.1016/0378-8733(89)90016-6.

Stjernquist, B., Beck, C.W., Bergström, J., 1994. *Archaeological and Scientific Studies of Amber from the Swedish Iron Age*. Scripta Minora Regiae Societatis Humaniorum Litterarum Lundensis. Studier utgivna av Kungliga Humanistiska Vetenskapssamfundet i Lund 1. Stockholm: Almqvist & Wiksell.

Stöckmann, K., Heske, I., Jahn, C., 2021. *Bronzezeitliche Metallfunde aus Ostpreußen. Forschungs- und Überlieferungsgeschichte, Typologie und Chronologie unter besonderer Berücksichtigung der Tüllenbeile*. Berliner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 26. Berlin: Staatliche Museen zu Berlin – Preussischer Kulturbesitz.

Stout, E.C., Beck, C.W., Anderson, K.B., 2000. Identification of rumanite (Romanian amber) as thermally altered succinite (Baltic amber). *Physics and Chemistry of Minerals*, 27, 665-678. Abrufbar unter: doi:10.1007/s002690000111.

Struhárová, V., 2015. Jantár zostaršej dobybronzovej na Morave. Bachelorarbeit, Masarykova univerzita, Brno. Abrufbar unter: https://is.muni.cz/th/rte4z/JANTAR.pdf [zuletzt aufgerufen am 01. August 2024].

Stuchlík, S., 2017. Bernstein in der Bronzezeit in Mähren. *In*: P.L. Cellarosi, R. Chellini, F. Martini, A.C. Montanaro, L. Sarti, Hrsg. *The Amber Roads. The Ancient Cultural and Commercial Communication between the Peoples. Proceedings of the 1st International Conference about the Ancient Roads, Republic of San Marino, April 3-4, 2014*. Millenni. Studi di archeologia preistorica 13. Firenze: Museo e Istituto Fiorentino di Preistoria „Paolo Graziosi", 116-130.

Tanasi, D., 2020. Sicily Before the Greeks. The Interaction with Aegean and the Levant in the Pre-colonial Era. *Open Archaeology*, 6 (1), 172-205. Abrufbar unter: doi:10.1515/opar-2020-0107.

Teodor, E.D., Lițescu, S.C., Neacşu, A., Truică, G., Albu, C., 2009. Analytical methods to differentiate Romanian amber and Baltic amber for archaeological applications. *Central European Journal of Chemistry*, 7 (3), 560-568. Abrufbar unter: doi:10.2478/s11532-009-0053-8.

Teržan, B. und Karavanić, S., 2013. The Western Balkans in the Bronze Age. *In*: A. Harding und H. Fokkens, Hrsg. *The Oxford Handbook of the European Bronze Age*. Oxford: Oxford University Press, 837-863. Abrufbar unter: doi:10.1093/oxfordhb/9780199572861.013.0045.

Tisucká, M., 2015. Jantar doby bronzové v Čechách. Dissertation, Univerzita Karlova, Praha. Abrufbar unter: https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/81285 [zuletzt aufgerufen am 01. August 2024].

Tisucká, M. und Ohlídalová, M., 2013. *Luxus ze vzdálených zemí. Jantar doby bronzové ze sbírky Národního muzea [Luxury from Distant Countries. Amber Artifacts from the Bronze Age in the Collection of the National Museum]*. Edito Monographica Musei Nationalis Pragae 18. Praha: Národní Muzeum Praha.

Vicze, M., 2013. Koszider: Break or Continuity? *In*: M. Vicze, I. Poroszlai, P. Sümegi, Hrsg. *Koszider: Hoard, Phase, Period? Round Table Conference on the Koszider Problem*. Százhalombatta: Matrica Museum, 15-29.

Vilaça, R., Beck, C.W., Stout, E.C., 2002. Provenience analysis of Prehistoric amber artifacts in Protugal. *Madrider Mitteilungen*, 43, 61-79.

Vu, D., Lomi, A., Mascia, D., Pallotti, F., 2017. Relational event models for longitudinal network data with an application to interhospital patient transfers. *Statistics in Medicine*, 36 (14), 2265-2287. Abrufbar unter: doi:10.1002/sim.7247.

Wang, L., Yang, A., Thorson, K., 2021. Serial participants of social media climate discussion as a community of practice: A longitudinal network analysis. *Information, Communication & Society*, 24 (7), 941-959. Abrufbar unter: doi:10.1080/1369118X.2019.1668457.

Wasserman, S. und Faust, K., 1994. *Social Network Analysis. Methods and Applications*. Structural Analysis in the Social Sciences 8. Cambridge: Cambridge University Press.

Woltermann, G., 2016. *Die prähistorischen Bernsteinartefakte aus Deutschland vom Paläolithikum bis zur Bronzezeit. Methodische Forschungen zu Lagerstättengenese, Distributionsstrukturen und sozioökonomischem Kontext*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 290. Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt.

Wunderlich, C.-H., 2017. Studien zur Verwitterung und Fluoreszenz von Succinit („Baltischer Bernstein"). *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte*, 96, 231-246.

Yu, J. und Mahendran, R., 2021. COVID-19 lockdown has altered the dynamics between affective symptoms and social isolation among older adults: results from a longitudinal network analysis. *Scientific Reports*, 11, 14739. Abrufbar unter: doi:10.1038/s41598-021-94301-6.

Ζυγούρης, Θ.Χ., 2014. Το ήλεκτρο στην κεντρική και ανατολική Μεσόγειο (Αιγαίο, Ιταλία, Συροπαλαιστίνη) κατά τη 2η χιλιετία π.Χ. και τις αρχές της 1ης χιλιετίας π.Χ.: προέλευση, κατεργασία, διακίνηση, χρήση και συμβολισμοί [Amber in central and eastern Mediterranean (Aegean, Italy, Syropalestine) during the 2nd millennium B.C. and the beginning of the 1st millennium B.C.: Its origin, crafting, trade routes, use and symbolism]. Dissertation, National Archive of PhD Theses, Kapodistrian University of Athens. Abrufbar unter: https://phdtheses.ekt.gr/eadd/handle/10442/35187 [zuletzt aufgerufen am 12. November 2019].

Anhang

Teil der vorliegenden Arbeit ist ein Anhang, bestehend aus Katalog und Datenbank, der als Onlineressource unter DOI: 10.57892/100-89 bereitgestellt wird.

Der Katalog der bernsteinführenden Befunde listet die für diese Arbeit zusammengetragenen Artefakte auf. Die im Katalog enthaltenen Informationen liegen außerdem in Form einer Datenbank vor.

ROOTS Studies

The book series 'ROOTS Studies' presents scientific research that proceeds from the implementation of individual and cross-disciplinary projects within the Cluster of Excellence 'ROOTS – Social, Environmental and Cultural Connectivity in Past Societies' at Kiel University. The series addresses social, environmental, and cultural phenomena as well as processes of past human development in light of the key concept of 'connectivity'. The results of specific research topics and themes across various formats, including monographs, edited volumes, proceedings of conferences and workshops as well as data collections, are the backbone of this book series.

The **Cluster of Excellence ROOTS** explores the roots of social, environmental, and cultural phenomena and processes that substantially marked past human development. In a broad interdisciplinary conceptual framework, archaeological and historical 'laboratories' are investigated under the basic assumption that humans and environments have deeply shaped each other, creating socio-environmental connectivities, which still persist today. A better understanding of interwoven past socio-environmental dynamics will shed light on the 'roots' of current challenges and crises under diverse economic, ecological, and social conditions.

An important objective of ROOTS is the transfer of knowledge. This is achieved through the volumes of the ROOTS book series, which serve as one mirror of the coordinated concern of ROOTS researchers and their partners. ROOTS researchers explore the human-environmental relationship over a plurality of

spatial and temporal scales within past societies and environments. The associated research challenges revolve around the premise that humans and environments have interwoven roots, which reciprocally influence each other, stemming from and yielding connectivities that can be identified and juxtaposed against current social issues and crises. The highly dynamic research agenda of the ROOTS cluster, its diverse research strands and state of the art research set the stage for interdisciplinary results, which are published in the volumes of this book series.

For more information: www.cluster-roots.uni-kiel.de

ROOTS Studies volumes

Volume 01
Insights into Social Inequality: A Quantitative Study of Neolithic to Early Medieval Societies in Southwest Germany

Ralph Grossmann | 2021
ISBN: 9789088909771
Format: 210x280mm | 240 pp. | Language: English | 23 illus. (bw) | 122 illus. (fc)
Keywords: Prehistory; protohistory, archaeology; social inequality; Southwest Germany; burial grounds; multivariate analyses; spatial

Volume 02
Connectivity Matters! Social, Environmental and Cultural Connectivity in Past Societies

Edited by Johannes Müller | 2022
ISBN: 9789464270273
Format: 210x280mm | 212 pp. | Language: English | 10 illus. (bw) | 25 illus. (fc)
Keywords: Connectivity; globalisation; transdisciplinary research; prehistory; history; archaeology; anthropology; palaeoecology

Volume 03
Mentale Konzepte der Stadt in Bild- und Textmedien der Vormoderne

Edited by Margit Dahm and Timo Felber | 2023
ISBN: 9789464270570
Format: 210x280mm | 356 pp. | Language: German | 30 illus. (bw) | 21 illus. (fc)
Keywords: Medieval cities; city history; medieval literature; German studies; theology; archaeology; history; biblical texts

Volume 04
Epistemology, Economics, and Ethics: A Practical Philosophy of Prehistoric Archaeology

Konrad Ott | 2023
ISBN: 9789464270815
Format: 210x280mm | 256 pp. | Language: English | 0 illus. (bw) | 0 illus. (fc)
Keywords: Archaeology; epistemology; concept formation; historical materialism; Anthropocene; ethics

Volume 05

Neu (im) Land – erste Bäuer:innen in der Peripherie: Der linienbandkeramische Fundplatz Lietzow 10 im Havelland, Brandenburg

Edited by Wiebke Kirleis, Andrea Hahn-Weishaupt, Mara Weinelt and Susanne Jahns | 2024
ISBN: 978-94-6427-087-7
Format: 210x280mm | 152 pp. | Language: German | 14 illus. (bw) | 32 illus. (fc)
Keywords: Linear Pottery; periphery; Brandenburg; settlement archaeology; archaeobotany; archaeozoology; ceramics; stone artefacts, radiocarbon dates; LBK; Neolithic

Volume 06

The Handle Core Concept – Lithic Technology and Knowledge Transmission in Mesolithic Northern Europe

Sandra Söderlind | 2024
ISBN: 978-94-6428-075-3
Format: 210x280mm | 406 pp. | Language: English | 55 illus. (bw) | 120 illus. (fc)
Keywords: Archaeology; Mesolithic; lithic technology; knowledge; transmission; diffusion; flint; handle core

Volume 07

Craftful Minds – Tracing Technical Individuality in Production Processes

Moiken Hinrichs | 2024
ISBN: 978-94-6428-081-4
Format: 210x280mm | 266 pp. | Language: English | 18 illus. (bw) | 140 illus. (fc)
Keywords: Prehistoric archaeology; Neolithic; flint technology; bifacial production; chaîne opératoire; statistical analysis; daggers; sickles

Volume 08

Bernstein in der Bronzezeit – Netzwerke und Interaktion in Europa

Benjamin Serbe | 2025
ISBN: 978-94-6428-090-6
Format: 210x280mm | 256 pp. | Language: German | 29 illus. (bw) | 35 illus. (fc)
Keywords: Amber; archaeology; prehistory; amber road; typology; network analysis; spatial analyses; exchange routes

Volume 09

Discourses on Modernity

Edited by V. P. J. Arponen, Artur Ribeiro, Konrad Ott | forthcoming
ISBN: 978-94-6427-126-3
Format: 210x280mm | ca. 100 pp. | Language: English | 0 illus. (bw) | 0 illus. (fc)
Keywords: Archaeological theory; philosophy; interdisciplinary; modernity; anthropology; reductionism; materialism; nature and culture; epistemology

Volume 10

Mapping Medieval Merv – An Exploration into the Application of Cartographic Analysis and Urban Morphological Theory to an Urban Archaeological Site

Loren V. Cowin | forthcoming
ISBN: 978-94-6428-108-8
Format: 210x280mm | 166 pp. | Language: English | 16 illus. (bw) | 42 illus. (fc)
Keywords: Urban archaeology; Islamic urbanism; Central Asia; silk roads, GIS, early medieval cities

Bernstein in der Bronzezeit

Netzwerke und Interaktion in Europa

Die vorliegende Arbeit bietet einen detaillierten Einblick in die Verbreitungsmechanismen von Bernstein in Europa während der Bronzezeit (2200-800 v. Chr.) mithilfe statistischer, räumlicher und netzwerkbasierter Analysen. Während das Konzept der Bernsteinstraße vor fast einem Jahrhundert in die archäologische Diskussion eingeführt wurde und lange Zeit als maßgeblich galt, steht heute die Vorstellung eines komplexen Austauschsystems im Fokus der Forschung.

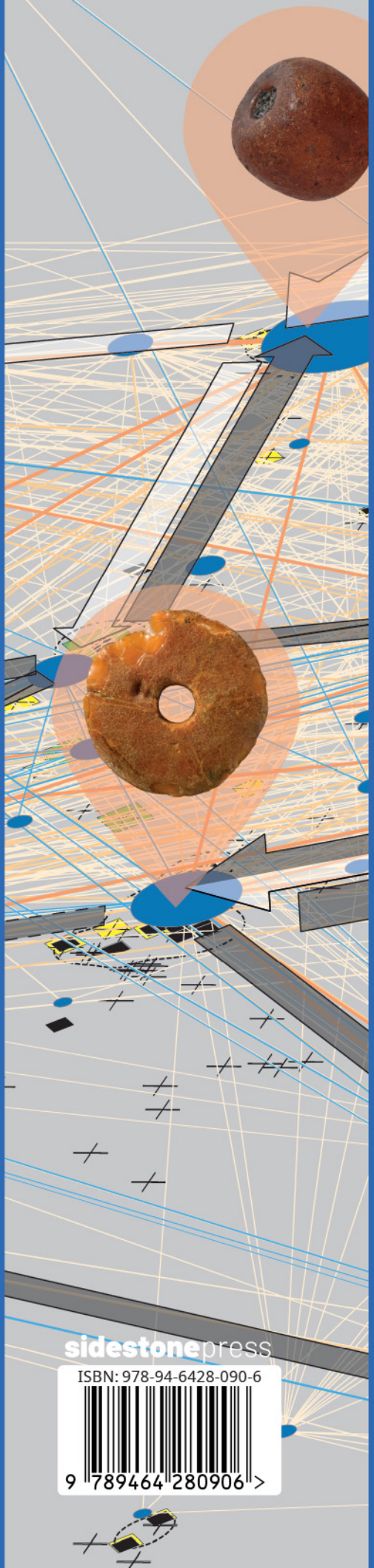
Die Neuuntersuchung basiert auf archäologischen Funden von Bernstein aus verschiedenen europäischen Ländern und ermöglicht eine Rekonstruktion der Austauschbeziehungen über Raum und Zeit hinweg.

Räumliche Analysen zeigen die dynamische Veränderung der Verteilung von Bernsteinobjekten innerhalb Europas und weisen auf wechselnde Mechanismen hin, die diesen Prozess beeinflussten.

Durch Netzwerkanalysen auf Basis von Ähnlichkeiten lassen sich die Austauschbeziehungen zwischen den Regionen genauer beschreiben. Dabei werden zusätzlich die Verteilung von Rohbernstein, spezifische Netzwerke besonderer Typen und die parallele Verbreitung anderer Objekte und kultureller Phänomene mit einbezogen. Diese Analysen ermöglichen es, die Beziehungen zwischen den Regionen in Modellen darzustellen und ihre Entwicklung über die Zeit nachzuvollziehen.

Die Ergebnisse zeigen, dass das Thema des Bernsteinaustauschs auch nach einem Jahrhundert intensiver Forschung noch nicht vollständig erschöpft ist. Durch die Nutzung aktueller Daten und den Einsatz neuer Methoden kann ein genaueres Bild der Vergangenheit gezeichnet werden, das Einblicke in die komplexen Beziehungen und Austauschnetzwerke der Bronzezeit in Europa bietet. Diese Studie betont die Bedeutung weitergehender Forschung und die Notwendigkeit, aktuelle Erkenntnisse und Techniken einzusetzen, um unser Verständnis der Prähistorie weiter zu vertiefen.

ROOTS
cluster of excellence



sidestone press
ISBN: 978-94-6428-090-6